HANDBUCH DER ÖKONOMISCH-TECHNISCHEN MINERALOGIE: FÜR...

Hieronymus Ludwig Wilhelm Völker







Einfacher Band in Albis 2 fl 45
Schönband 1 12
3 fl. –





… brand in Albis 2 fl 48
Einband 1 12
3 fl. —



[illegible] band in Albis 2 fl 45
Einband – 12

3 fl. –

[illegible]





[illegible]
180[illegible]

D

M

Sta

Kün

Forst

öf

Be

D. Hier. Ludw. Wilh. Völkers

Handbuch

der

ökonomisch-technischen

Mineralogie,

für

Staatswirthe, Cameralisten, Fabrikanten, Künstler, Metallurgen, Architekten, Land- und Forstwirthe und Jeden, der sich über die ökonomische Benutzung der Mineralien zu unterrichten wünscht.

Erster Band.

Weimar,
gedruckt und verlegt bey den Gebrüdern Gädicke
1804.

leben und überzeugt ihn so noch mehr von der Wichtigkeit seiner Wissenschaft selbst.

Ohneracht et ihres großen und ausgebreiteten Nutzens wurde doch die ökonomische Mineralogie in wissenschaftlicher Hinsicht bisher nur noch wenig cultivirt. Was bisher über den Gebrauch der Fossilien in mineralogischen Lehr- und Handbüchern nebenbey mit angeführt wurde, war theils zu kurz gefaßt, theils zu mangelhaft und unvollständig, um für einen gründlichen Unterricht brauchbar zu seyn. Gründlichere Abhandlungen und Belehrungen über einzelne Theile der ökonomischen Mineralogie waren in einer großen Anzahl von Schriften zerstreut und zum Theil so versteckt, daß sie denjenigen, welchen sie hätten nützlich seyn können, selten vollständig bekannt wurden. Von der Nothwendigkeit und Nützlichkeit diese zerstreuten Bruchstücke in ein vollständigeres wissenschaftliches Ganze zu vereinigen überzeugt, unterzog ich mich bereits vor mehreren Jahren dieser literärischen Arbeit. Ich sammlete in dieser Absicht aus vielen hundert größern und kleinern Schriften die auf diesen Gegenstand sich beziehenden Materialien, suchte dieselben hie und da, wo ich sie fehlerhaft und unvollständig fand, durch neuere bessere Erfahrungen, durch eingezogene Erkundigungen, und durch eigene Beob-

achtungen und Versuche zu berichtigen und zu ergänzen, und bemühte mich zugleich auch nach physischen und chemischen Prinzipien die Ursachen und Gründe zu entwickeln, warum ein jedes Fossil zu diesem und jenem ökonomischem Gebrauch mit mehr oder weniger Vortheil angewendet werden kann. So entstand dieses Werk, wovon hier der erste Band erscheint, dem wahrscheinlich noch zwey andere folgen werden.

Zwar ist, während ich mich mit diesem Gegenstand beschäftigte, im verflossenen Jahre eine Schrift erschienen, die einen verwandten Zweck hat. — Die Lithurgik von D. Schmieder. Inzwischen glaube ich nicht, daß dadurch die Meinige entbehrlich gemacht sey, eine auch nur oberflächliche Vergleichung wird vielmehr überzeugen, daß ich überall meinen eigenen Weg gieng, und daß beyde Werke ganz von einander verschieden sind. Ueberhaupt ist es gewiß, daß jede im Entstehen begriffene Wissenschaft erst mehrere von verschiedenen Gesichtspunkten ausgehende Bearbeitungen erhalten muß, ehe sie sich zu einem gewissen Grad von Vollständigkeit und Gründlichkeit erheben kann.

Fast überall schöpfte ich, wie gesagt, aus den Quellen selbst, die ich denn auch vorzüglich bey wenig bekannten Gegenständen mit

Auswahl angeführt habe, theils um das Vorgetragene zu belegen, theils um Gelegenheit zu einer ausführlichern Belehrung zu geben.

Bey der oryctognostischen und geognostischen Beschreibung der Mineralien, die in einer ökonomischen Mineralogie aus den in der Einleitung aufgestellten Gründen nicht fehlen darf, folgte ich den bewährtesten mineralogischen Hand- und Lehrbüchern aus der Wernerischen Schule. — Bey Darstellung der ökonomischen Benutzungen der Fossilien nahm ich vorzüglich auf die wirklich statt findenden oder mit Vortheil zu bewerkstelligenden Rücksicht. Ich trug hingegen Bedenken durch Anführung der fabelhaften unbestimmten und unzuverläßigen Nachrichten und Meinungen über die Benutzung der Fossilien im Alterthum nützlichern Gegenständen den Raum zu beschränken.

So viel um die Gesichtspunkte festzusezzen, woraus dieses Werk zu beurtheilen ist, das hoffentlich seinen Zweck nicht ganz verfehlen wird, wenn es gleich noch hie und da manches zu wünschen übrig lassen sollte; wie denn dies bey der so großen Mannigfaltigkeit der Gegenstände, die es umfaßt, kaum anders zu erwarten ist.

Erfurt, d. 12. April
1804.

Der Verfasser.

Einleitung.

§. 1.

Mineralien oder Fossilien heissen diejenigen auf- und in der Erde befindlichen natürlichen Körper, die der Organisation beraubt sind, und deren Existenz sich bloß auf die physischen und chemischen Gesetze der Anziehung, Anhäufung ꝛc. gründet. — Der Inbegriff dieser Körper wird das Mineralreich genennt.

Anmerkung. Nimmt man die Sache genau; so sind die Benennungen: Mineralien und Fossilien nicht als Synomina zu betrachten. Mit dem Namen Mineralien belegt man nämlich nur die eigentlichen Mineralkörper mit Ausschluß derjenigen fossilen Körper, die ursprünglich aus dem Thier- oder Pflanzenreiche herrühren, aber mehr oder weniger mineralisirt worden sind, und die daher ebenfalls in das Gebiet der Mineralogie gehören. Fossilien nennt man sowohl diese als jene.

§. 2.

Die Mineralogie ist derjenige Zweig der Naturgeschichte, welcher die Mineralien oder das Mineralreich zum Gegenstande hat. Sie macht uns mit den Mineralien, ihren Eigenschaften und Verhältnissen und ihrer Entstehung und Bildung bekannt.

Die eigentliche Mineralogie zerfällt in zwey Hauptdoctrinen, nämlich

a) in die Beschreibung und

b) in die Geschichte der Mineralien.

Jene beantwortet die Frage: wie sind die Mineralien in Hinsicht auf ihre Beschaffenheit und Verhältnisse? Diese: wie wurden oder werden sie so?

Die Doctrin der Mineralbeschreibung beschäftigt sich theils

1) mit der Beschreibung, Unterscheidung und Anordnung der einzelnen Mineralien, theils

2) mit der Beschreibung, wie der feste Erdkörper aus den verschiedenen Mineralien construirt ist, und unter welchen Verhältnissen diese darin vorkommen.

Jenes ist der Gegenstand einer Lehre, die man gewöhnlich Oryctognosie nennt; dieses hingegen ist der Gegenstand der sogenannten Gebirgskunde, oder Geognosie. Oryctognosie und Geognos

sie sind sonach zwey verschiedene Zweige einer Wissenschaft der Mineralbeschreibung.

Anmerkung. Die Mineralgeschichte wird auch wohl Geologie genannt. Eine Wissenschaft, die noch weit von ihrer Vollendung entfernt ist.

§. 3.

Zu den mineralogischen Doctrinen rechnet man außer den im vorigen §. angeführten auch wohl noch: die mineralogische Chemie und Geographie, die ökonomische Mineralogie, die Litterärgeschichte der Mineralogie und die historische Mineralogie, die jedoch weniger als Bestandtheile der eigentlichen Mineralogie sondern füglicher theils als Hülfswissenschaften, theils als angewandte Zweige der Mineralogie zu betrachten sind.

Anmerkung. Die mineralogische Chemie beschäftigt sich mit der chemischen Zerlegung der Mineralkörper, und indem sie dadurch die chemischen Eigenschaften und Bestandtheile derselben darlegt, wird sie der Oryctegnosie insonderheit eine äußerst wichtige Hülfswissenschaft. — Die mineralogische Geographie zeigt an, an welchen Orten des Erdbodens die verschiedenen Fossilien vorkommen, oder auch was in einem Gebirge oder überhaupt in einer Gegend des Erdbodens sich für Fossilien finden, und unter welchen Verhältnissen sie sich finden. Die

mineralogische Erdbeschreibung ist sonach eine partielle Anwendung der Geognosie und Oryctognosie.

§. 4.

Die ökonomische Mineralogie lehrt die verschiedenen ökonomischen Benutzungsarten der Fossilien, und giebt an, was letztere zu solchem Behuf für besondere Eigenschaften besitzen müssen.

Eine ökonomische Mineralogie in diesem Sinne vorgetragen, würde zwar den Oekonomen, Technologen und Cameralisten wesentlichen Nutzen, doch aber nicht völliges Genüge leisten.

Um den Wünschen und Absichten dieser Personen ganz zu entsprechen, muß sie über folgende Gegenstände Auskunft geben.

1) Muß sie über die physischen und chemischen Eigenschaften der Mineralien überhaupt belehren, und dadurch zum richtigen Erkennen und Unterscheiden derselben Anleitung geben. — Sonst thut der Oekonom und Technologe leicht Fehlgriffe.

2) Muß sie angeben, wie und unter welchen Verhältnissen jedes ökonomische Fossil auf dem Erdboden vorkömmt, um das Aufsuchen und Entdecken desselben zu erleichtern.

3) Muß sie beschreiben, auf welche Art und Weise die verschiedenen Fossilien über und unter der Erde gewonnen oder erschrotet werden, und

4) wie sie aus den rohen zugute gemacht und in den Handel gebracht werden.

5) Muß sie vollständig angeben, zu was für ökonomischen Zwecken ein jedes Fossil brauchbar ist, und was es in dieser Hinsicht für Eigenschaften haben muß.

6) Endlich muß sie die Art und Weise, wie ein Fossil zu den verschiedenen ökonomischen Zwecken wirklich gebraucht wird, z. B. wie dieses oder jenes Kunstprodukt daraus zugerichtet wird, mit der nöthigen Gründlichkeit auseinander setzen.

Eine ökonomische Mineralogie, die alle diese Gegenstände umfaßt, kann man ökonomische Mineralogie im weitern Sinn, oder richtiger Mineralogie für Oekonomen — (letzteres Wort in ausgedehnterm Sinne genommen, wo es nicht nur den Landwirth, sondern auch den Technologen, Cameralisten und überhaupt jeden bezeichnet, der sich mit wirthschaftlichen Gegenständen auf die mineralogische Kenntnisse Einfluß haben, beschäftigt) nennen. In den Bezirk einer solchen gehört also dem Vorhergesagten zufolge 1) Oryctognosie, 2) Geognosie, 3) die Lehre von der Gewinnung, 4) die Zugutmachung und dem Handel der ökonomischen Fossilien, endlich 5) eigentliche ökonomische Mineralogie im engern Sinn nebst der Beschreibung der ökonomischen Benutzung der Mineralien.

Ich halte es für zweckmäßig, der Hauptabhandlung, worinne die einzelnen Fossilien nach diesen Rücksichten betrachtet werden, eine kurze allgemeine Darstellung jener Wissenschaften voraus gehen zu lassen, weil eines Theils sonst vieles, was bey den einzelnen ökonomischen Fossilien aus jenen Wissenschaften vorgetragen wird, nicht deutlich seyn würde, andern Theils ist dieses das beste Mittel, öftere Wiederholungen des Allgemeinen zu vermeiden. —

Diesemnach werde ich im ersten oder präparativen Theile abhandeln;

1) die allgemeine Oryctognosie,
2) die allgemeine Geognosie,
3) die Lehre von der Gewinnung der Mineralien überhaupt, und
4) allgemeine ökonomische Mineralogie.

Erster

oder

präparativer Theil.

Erster Abschnitt.

Allgemeine Oryctognosie.

---

§. 1.

Der Zweck der Oryctognosie ist, die Mineralien durch ihre Eigenschaften zu erkennen und von einander zu unterscheiden. Dieser wird erreicht durch Beschreibung und systematische Anordnung der Fossilien.

Die Oryctognosie überhaupt kann in die allgemeine und besondere eingetheilt werden. Diese hat die einzelnen Fossilien zum Gegenstand; jene hingegen stellt allgemeine Grundsätze und Regeln für die Beschreibung und systematische Anordnung der Fossilien überhaupt auf, und zerfällt sonach in die allgemeine Charakteristik und allgemeine Systemkunde.

Erstes Kapitel.

Allgemeine Charakteristik.

---

§. 2.

Dieser Zweig der allgemeinen Oryctognosie soll die allgemeinen Grundsätze aufstellen, wie die Fossi-

lien nach ihren Eigenschaften mit zweckmäßigen Kunstausdrücken zu beschreiben sind. Sie handelt daher:

I.) von den Eigenschaften und Kennzeichen der Fossilien überhaupt und

II.) wie sie diesem gemäß zu beschreiben sind.

Erste Abtheilung.

Von den Eigenschaften und Kennzeichen der Fossilien überhaupt.

§. 3.

Dieser Theil der Characteristik hat zum Zweck die den Mineralien überhaupt zukommenden Eigenschaften zu erklären, die verschiedenen Grade und Modificationen derselben, wie sie sich bey den verschiedenen Mineralien vorfinden, bemerklich zu machen, und endlich jene sowohl als diese mit bestimmten und passenden Benennungen zu belegen, woraus die mineralogische Terminologie oder Kunstsprache erwächst, nach welcher die Mineralien einzeln in der Folge beschrieben werden. — In sofern als die Eigenschaften der Fossilien dazu dienen, sie zu erkennen und von einander zu unterscheiden, werden sie Kennzeichen oder Charactere genennt.

§. 4.

Man hat bisher die Kennzeichen der Fossi-

lien in äußere, innere, physische und empyrische eingetheilt; allein diese Eintheilung scheint nicht consequent genug zu seyn, da man insonderheit zu den physischen Kennzeichen nur vorzüglich Electricitäts- und magnetische Eigenschaften rechnet, während man die Eigenschaften der Härte, der Festigkeit, des Zusammenhangs, des Schalls ꝛc. die doch offenbar zu den physikalischen Charakteren gehören, mit zu den äußern zählt.

Ich halte es für das Zweckmäßigste, die Eigenschaften und Kennzeichen in die innern und äussern einzutheilen.

Die inneren oder chemischen sind diejenigen, die sich vorzüglich auf die chemische Mischung der Bestandtheile gründen, und die daher nur durch Zerlegung der Fossilien oder überhaupt durch chemische Mittel entdeckt werden können.

Aeußere Eigenschaften sind den innern entgegengesetzt, und lassen sich ohne Anwendung chemischer Mittel äußerlich an den Fossilien bemerken — Hieher gehören nicht nur die sogenannten physischen im weitesten Sinn, sondern auch die von der Gestalt der Fossilien hergenommen sind, welche Haüy mit dem Namen der Geometrischen belegt.

Den innern und äußern Kennzeichen können noch die empyrischen beygefügt werden, die aber von keiner sonderlichen Erheblichkeit sind. Da sie

nicht aus der Beschaffenheit der Fossilien selbst, sondern von andern äußern Gegenständen und Verhältnissen z. B. vom Beysammenbrechen der Fossilien, vom Fundort rc. hergenommen werden, und daher in vielen Fällen äußerst schwankend und ungewiß sind. Die Geognosie giebt vorzüglich mancherley Kennzeichen der Art an die Hand.

A.

Von den äußern Eigenschaften und Kennzeichen der Fossilien.

§. 5.

Ich werde mich beym Vortrage der äußern Kennzeichen vorzüglich an das Wernerische System halten, da dieses in Deutschland fast allgemein angenommen ist. Doch werde ich dabey eine etwas veränderte, mir zweckmäßiger scheinende Ordnung befolgen, und zugleich auch hie und da auf Haüys System Rücksicht nehmen.

Man theilt die äußeren Kennzeichen ein: in generische, welche angeben, was man überhaupt an einem Fossile zu bestimmen hat, und in specielle, welche bestimmen, was sich in Absicht eines generischen Kennzeichen von einem Fossile sagen läßt.

Generische Kennzeichen sind:

I.) die Gestalt (§. 6—28) und zwar

a) die äußere Gestalt. (§. 6—19.)

b) die äußere Oberfläche (§. 20.)

c) der Bruch (§. 21.)

d) die Gestalt der Bruchstücke. (§. 22.)

e) die Gestalt der abgesonderten Stücke. (§. 23.)

II.) der Zusammenhang (§. 24—28.) Dahin gehört

a) die Härte (§. 25.)

b) die Festigkeit (§. 26.)

c) die Geschmeidigkeit (§. 27.)

d) die Elasticität (§. 28.)

III.) Das eigenthümliche Gewicht. (§. 29—32.)

IV.) Die Fähigkeit Wasser einzusaugen. (§. 33.)

V.) Das Verhalten in Rücksicht des Lichts. (§. 34—41.)

a) die Farbe. (§. 35—38.)

b) der Glanz. (§. 38.)

c) die Durchsichtigkeit. (§. 39.)

d) die Strahlenbrechung. (§. 40.)

e) die Phosphorescenz. (§. 41.)

VI.) Das Verhalten in Rücksicht der Wärme, (§. 42.)

a) Wärmeleitung.

b) specifische Wärme.
VII.) Der Schall. (§. 43.)
VIII.) Der Geruch. (§. 44.)
IX.) Der Geschmack. (§. 45.)
X.) Das Gefühl. (§. 46.)
XI.) Der Magnetismus. (§. 47.)
XII.) Die Electricität. (§. 48.)

I.

Von der Gestalt der Fossilien.

§. 6.

Die Gestalt eines Körpers wird in den Umrissen desselben dargestellt. Bey den Fossilien ist in Hinsicht der Gestalt überhaupt zu bemerken 1) die äußere Gestalt, 2) die äußere Oberfläche, 3) die Gestalt der Bruchfläche oder der Bruch, 4) die Gestalt der Bruchstücke, 5) die Gestalt der abgesonderten Stücke.

Die verschiedenen äußern Gestalten der Fossilien, so wie auch die innere Structur gründet sich

A) vorzüglich auf die bey der Entstehung der Fossilien thätigen Anziehungskraft der Körpertheile. Man kann sie mit dem Namen der Crystallisationskraft (im weitesten Sinn genommen) belegen; die im Mineralreiche die Stelle des Organismus im Pflanzen- und Thierreiche vertritt, und bey jeden

seiner innern oder chemischen Mischung nach von andern verschiedenem Fossile eigenthümliche Gesetze befolgt, und besondern Modificationen unterworfen ist. Durch sie bilden sich nicht nur die regelmäßig geformten kleinsten Theile oder Moleculen eines Fossils, sondern sie werden zugleich auch zu mehr oder weniger regelmäßigen äußern Gestalten (wodurch sich ein Fossil von dem andern unterscheiden läßt) aggregirt.

Wenn nämlich die Moleculen eines Fossils frey ohne irritirenden Einfluß anderer Umstände den ihnen eigenthümlichen Gesetzen der Crystallisation folgen, so werden sie sich zu der wahren ursprünglichen Form des Fossils — die man die Grundcrystallisation nennt, aggregiren. Nicht immer ist aber dies bey einem Fossile der Fall, es treten vielmehr bey Bildung desselben nicht selten Umstände *) ein, die die Crystallisationskraft in ihrer Regelmäßigkeit irritiren, wodurch das Fossil mehr oder weniger von seiner Grundform abweichende Gestalten erhält. Auf diese Art entstehen, je nachdem die Irritation geringer oder stärker ist, entweder bloße secundäre Crystallformen (die von der Grundcrystallisation ent-

*) Z. B. Beunruhigung der Flüßigkeit, woraus die Crystalle anschießen, zufällige Beymischungen u. d. m. Ueberhaupt kennen wir diese Umstände und wie sie wirken, noch gar wenig.

len von keinem oder geringem Zusammenhang bestehend.

8) Flüssig — tropfenbildend.

§. 9.

II.) Besondere äußere Gestalten

d. i. solche, die in ihren Umrissen mit gewissen natürlichen oder künstlichen Körpern einige Aehnlichkeit haben. Sie entstehen durch Anhäufungen unvollkommener Crystalle, durch zufällige Veränderungen ꝛc.

Man rechnet dahin folgende:

A.) Längliche.

1) Zähnig.

2) Drathförmig.

3) Haarförmig.

4) Gestrickt oder netzförmig.

5) Baumförmig.

6) Zackig. —

7) Tropfsteinartig — in konischen Zacken.

8) Röhrenförmig.

9) Pfeifenförmig — in hohlen Röhren.

10) Kolbenförmig.

11) Staudenförmig.

B.) Runde:

1) Kuglich, und zwar α) vollkommen kuglich. β) eliptisch oder eyförmig. γ) sphäroidisch. δ) käseförmig. ε) mandelförmig.

2) Traubig.

3) Nierenförmig.

4) Knollig.

5) Geflossen — geschmolzenen Metalltropfen ähnlich.

C.) Platte:

1) Spieglicht.

2) in Blechen.

3) Gekämmt — wie Furchen von Kammstrichen.

D.) Vertiefte.

1) Zellig, das Zellige wird durch mehrere aneinanderstoßende und sich durchkreuzende Tafeln gebildet. Man unterscheidet α) geradzellig β) rundzellig und zwar cylindrisch-rundzellig. schwammförmig-zellig, unbestimmt- oder unordentlich rundzellig, doppeltzellig.

2) Mit Eindrücken. Diese sind würflich pyramidal, kegelförmig, tafelartig, kuglich. Sie rühren von andern ehemals in die Fossile eingeschlossenen hernach aber verwitterten oder aufgelöseten Mineralkörpern her.

3) Durchlöchert.

4) Zerfressen — mit häufigen, sehr nahe an einander stehenden, kaum erkennbaren Vertiefungen.

5) Blasig.

E.) Verworrene.

springen, indem sich die Kanten, Ecken abstumpfen, zuspitzen oder zuschärfen) unregelmäßige und unbestimmbare Crystalle, oder bloße Massen von crystallinischer, faßriger, strahliger, blätteriger Textur ohne bestimmte äußere regelmäßige Form, oder endlich dergleichen ungeformte Massen von dichtem Gefüge.

B) Andere Gestalten des Mineralreichs rühren von Veränderungen her, die die Mineralien nach ihrer Entstehung erlitten, z. B. durch Abreiben, durch Verwitterung, durch Feuer ꝛc.

§. 7.

A) Die äußere Gestalt

wird durch die äußern Umrisse bestimmt, die einem Fossile im natürlichen Zustande eigen sind. Man theilt dieselbe gewöhnlich in die gemeine, besondere, regelmäßige und fremdartige ein.

§. 8.

I) Gemeine äußere Gestalten

d. i. solche, die weder eine bestimmte Anzahl regelmäßiger Seitenflächen, noch mit einem andern natürlichen oder künstlichen Körper eine Aehnlichkeit haben. Es gehören hieher:

1) Derb. — In losen oder angewachsenen Stücken von der Größe einer Erbse, bis zum größten Umfang, deren Dimensionen sich ohngefähr alle einander gleich sind.

2) Eingesprengt. — In Stücken, die die

Grösse einer Erbse nicht übersteigen, in ein anderes Fossil eingewachsen.

3) In eckigen Stücken, die lose und grösser als eine Haselnuß sind, und scharf- oder stumpfeckig seyn können.

4) In Körnern. In losen oder nur zum Theil eingewachsenen Stücken bis zur Grösse einer Haselnuß.

Nach der Grösse nennt man sie

a) Graupen — die zwischen die Grösse einer Haselnuß und der einer Erbse fallen.

b) grobe Körner — von der Grösse einer Erbse bis zu der Grösse eines Hanfkorns.

c) kleine Körner von der Grösse eines Hanfs bis zu der eines Hirsenkorns.

d) feine Körner von der Grösse eines Hirsenkorns bis so weit sie sich noch unterscheiden lassen.

Der Gestalt nach sind die Körner eckigt, platt oder rundlich.

5) In Platten — Stücken, deren Ausdehnung in Länge und Breite viel grösser als die Dicke ist, die ½ bis 3 Linien betragen kann.

6) Angeflogen — auf den Flächen eines andern Fossils nicht dicker, als ½ Linie aufliegend — dem Grade nach nennt man es dick, dünn und zart angeflogen.

7) Erdigt oder pulverigt aus sehr feinen Thei-

len von keinem oder geringem Zusammenhang bestehend.

8) Flüssig — tropfenbildend.

§. 9.

II.) Besondere äußere Gestalten

d. i. solche, die in ihren Umrissen mit gewissen natürlichen oder künstlichen Körpern einige Aehnlichkeit haben. Sie entstehen durch Anhäufungen unvollkommener Crystalle, durch zufällige Veränderungen ꝛc.

Man rechnet dahin folgende:

A.) Längliche.

1) Zähnig.
2) Drathförmig.
3) Haarförmig.
4) Gestrickt oder netzförmig.
5) Baumförmig.
6) Zackig. —
7) Tropfsteinartig — in konischen Zacken.
8) Röhrenförmig.
9) Pfeifenförmig — in hohlen Röhren.
10) Kolbenförmig.
11) Staudenförmig.

B.) Runde:

1) Kuglich, und zwar α) vollkommen kuglich. β) eliptisch oder eyförmig. γ) sphäroidisch. δ) käseförmig. ε) mandelförmig.
2) Traubig.

3) Nierenförmig.

4) Knollig.

5) Geflossen — geschmolzenen Metalltropfen ähnlich.

C.) Platte:

1) Spieglicht.

2) in Blechen.

3) Gekämmt — wie Furchen von Kammstrichen.

D.) Vertiefte.

1) Zellig, das Zellige wird durch mehrere an einanderstoßende und sich durchkreuzende Tafeln gebildet. Man unterscheidet α) geradzellig β) rundzellig und zwar cylindrisch-rundzellig. schwammförmig-zellig, unbestimmt- oder unordentlich rundzellig, doppeltzellig.

2) Mit Eindrücken. Diese sind würflich pyramidal, kegelförmig, tafelartig, kuglich. Sie rühren von andern ehemals in die Fossile eingeschlossenen hernach aber verwitterten oder aufgelöseten Mineralkörpern her.

3) Durchlöchert.

4) Zerfressen — mit häufigen, sehr nahe an einander stehenden, kaum erkennbaren Vertiefungen.

5) Blasig.

E.) Verworrene.

1) Aestig, aus mehreren dicken und dünnen, in einander verschlungenen Zacken bestehend.

§. 10.

III. Regelmäßige äußere Gestalten, d. i. solche, deren Umrisse durch eine bestimmte Anzahl Seitenflächen regelmäßig gebildet werden. — Man nennt sie auch Crystallisationen. Daran ist zu bestimmen:

A.) die Wesentlichkeit, in Absicht dieser sind die Crystalle entweder wahre, denen die Regelmäßigkeit ihrer Bildung eigenthümlich ist, oder

2) Aftercrystalle, die ihre Bildung einem fremden Mineralkörper verdanken, und die sich vorzüglich dadurch, daß sie gewöhnlich keine glatte, sondern eine rauhe Oberfläche haben, und durch ihre innere Struktur von den wahren Crystallen unterscheiden.

§. 12.

B.) Die Gestalt der Crystalle wird gebildet durch 1) Flächen, 2) Kanten und 3) Ecken. — Man unterscheidet an jeder regelmäßigen äußern Gestalt 1) die Grundgestalt, 2) die Arten derselben, 3) die Verschiedenheit jeder Art von Grundgestalt und 4) die einfachen und mehrfachen Veränderungen derselben.

1) Von der Grundgestalt, welches diejenige einfache regelmäßige Gestalt eines Fossils ist, auf

welche sich die übrigen bekannten Crystallisationen desselben zurück führen lassen.

Die Theile der Grundgestalt sind:

a) Flächen und zwar

α) Seitenflächen — d. i. diejenigen Flächen, welche dem Mittelpunkt des Crystalls am nächsten liegen und gewöhnlich die größern sind.

β) Endflächen — die kleinern Flächen, durch die die Länge (wie z. B. bey der Säule) oder Dicke (z. B. bey der Tafel) des Crystalls bestimmt wird.

b) Kanten d. i. die Schärfen oder Linien, die von 2 unter einem Winkel zusammenstoßenden Flächen gebildet werden. Sie sind

α) Seitenkanten, die durch das Zusammenstoßen der Seitenflächen entstehen.

β) Endkanten, die durch das Zusammenstoßen der Endflächen unter einander (wie bey der Tafel) oder der Seitenflächen mit den Endflächen (wie bey der Säule) entstehen.

c) Ecken. — Alle Körperwinkel, die durch 3 oder mehr zusammenstoßende Flächen entstehen. — Hieher gehört auch die Endspitze der Pyramiden.

§. 13.

a) Von den Arten der Grundgestalt.

Werner nimmt deren 7 an, nämlich:

a) das Icosaeder, das aus zwanzig gleich-

und dreyseitigen Flächen und zwölf Ecken besteht.

b) das Dodecaeder, das aus zwölf fünfseitigen Flächen und 20 Ecken besteht,

c) das Hexaeder, oder der Würfel. Es besteht aus 6 viereckigten Flächen, die α) entweder alle einander gleich sind, und unter rechten Winkeln zusammenstoßen — wodurch der regelmäßige Würfel entsteht, oder β) ungleichseitig sind, und unter spitzen und stumpfen Winkeln zusammenstoßen — woraus der geschobene Würfel oder die Raute entsteht.

d) Die Säule, die aus drey oder mehreren, mehr langen als breiten Seitenflächen und 2 gleich großen Endflächen besteht.

e) Die Pyramide, welche aus drey oder mehreren dreyseitigen Seitenflächen, die in einen Körperwinkel (Endspitze) zusammenlaufen, und aus einer Grundfläche besteht.

f) Die Tafel, welche aus zwey Seitenflächen und drey oder mehreren Endflächen besteht. Jene sind um vieles größer als diese; daher die Tafel ungleich länger und breiter, als dick ist.

g) Die Linse, welche aus zwey rundlich erhabenen oder convexen Flächen besteht.

Es giebt vierkantige, sechskantige, sattelförmige,

die in der Mitte eingebogen, und in vier spitze oder abgerundete Ecken ausgedehnt sind.

§. 14.

3) Von der Verschiedenheit jeder Art von Grundgestalt insbesondere.

Die 7 Grundgestalten, und ihre unter (N. 4.) anzuführenden Abänderungen unterscheiden sich in Rücksicht

a) der Einfachheit. Die Crystalle sind nämlich entweder einfach oder doppelt. Z. B. doppelte Pyramide. — Sie stehen entweder rechts oder verkehrt.

b) der Anzahl der Flächen, bey der Säule und Pyramide ist die Anzahl der Seitenflächen, bey der Tafel die Anzahl der Endflächen verschieden, wornach man sie 3, 4, 5 seitig ꝛc. nennt.

c) Nach dem Verhältniß der Flächen in Ansehung der Größe (Länge und Breite) zu einander.

Der Breite nach sind die Flächen an einer Grundgestalt entweder alle einander gleich, dann heißt die Grundgestalt gleichseitig, im entgegengesetzten Fall ungleichseitig, wo wieder das unbestimmt und bestimmt ungleichseitig zu unterscheiden ist. Letzteres hat bey Crystallen mit abwechselnden oder mit gegen einander überstehenden schmälern und breitern Seitenflächen statt.

d) Nach dem Winkel, unter welchen die Flächen zusammenstoßen. Man unterscheidet

α) die Seitenkantenwinkel, die gleich oder ungleich winklicht, recht- oder schiefwinklicht sind.

β) Die Endkantenwinkel sind entweder recht- oder schiefwinklicht, und letztere wieder gleichlaufend schief, oder abwechselnd schief.

γ) Der Endspitzwinkel bey den Pyramiden, beträgt derselbe

1) mehr als 120° so nēnt man die Pyram.		sehr flach
2) 100° bis 120°	—	flach.
3) 90° bis 100°	—	ein wenig flach
4) vollkommen 90°	—	recht winklich
5) 45° bis 90°	—	ein wenig spitz.
6) gerade 45°	—	spitzig.
7) weniger als 40°	—	sehr spitzig.

Man pflegt die Winkel mit einem Winkelmesser (Goegometer) zu messen.

e) Nach der Richtung der Flächen. Diese sind nämlich α) gerad- oder β) krummflächig — letzteres wieder concav- oder convexsphärisch, cylindrisch oder conisch.

f) Nach der Völle der Crystalle. Diese sind α) voll β) an den Enden ausgehöhlt oder γ) hohl.

§. 15.

4) **Von der Veränderung der Grundgestalt.**

Diese Veränderung geschieht an den Ecken, Kanten, End- und Seitenflächen der Grundgestalt, durch Entstehung neuer kleinerer Flächen, die in Rücksicht der Grundgestalt **Veränderungsflächen** genannt werden.

Die Veränderung wird nach ihrer Beschaffenheit, **Abstumpfung**, **Abschärfung** und **Zuspitzung** genannt.

A.) **Abstumpfung** ist da vorhanden, wo Ecken, Kanten oder Endspitze wie abgeschnitten sind, und man daher an ihrer Stelle eine Fläche gewahr wird.

Dabey sind zu bemerken:

1) die **Theile** der Abstumpfung, als

a) die Abstumpfungsfläche, b) die Abstumpfungskanten (d. i. die Kanten, welche die Abstumpfungsfläche mit den andern Flächen macht,

b) die Abstumpfungsecken.

2) Die **Bestimmung** der Abstumpfung und zwar

α) nach dem **Orte**, ob an den Kanten oder Ecken

β) nach der **Größe** der Abstumpfungsflächen in Verhältniß zu den Flächen der Grundgestalt, wor-

nach die Abstumpfung entweder stark oder schwach genannt wird.

γ) nach der Aufsetzung der Abstumpfungsfläche auf eine Fläche insbesondere.

Sie ist entweder gerade oder schief aufgesetzt.

3) Die Richtung der Abstumpfungsfläche.

Sie ist entweder geradflächig, (wie bey der eigentlichen Abstumpfung) oder krummflächig, wie bey der Zurundung.

B.) Zuschärfung ist vorhanden, wenn die Kanten oder Endflächen einer Grundgestalt so verändert sind, daß sich an ihrer Stelle zwey verhältnißmäßig kleine, schief zusammenlaufende Flächen (Zuschärfungsflächen) befinden, durch die eine neue Kante (Zuschärfungskante entsteht. — Bey der Zuschärfung sind zu bemerken

1) die Theile derselben; a) die Zuschärfungsflächen, b) die Zuschärfungskanten, α) die eigentliche, die durch das Zusammenstoßen beyder Zuschärfungsflächen gebildet wird, β) die Kanten zwischen den Zuschärfungs- und Seitenflächen.) c) Die Zuschärfungsecken.

2) Die Bestimmung der Zuschärfung in Absicht

a) des Orts. Ob an Endflächen, Kanten oder Ecken

b) der Stärke oder Größe der Zuschärfungsfläch

chen, wornach die Zuschärfung stark oder schwach ist.

c) Des Winkels, unter welchem die Zuschärfungsflächen zusammenstoßen, der flach, rechtwinklich oder scharf seyn kann.

d) Der Fortdauer der Zuschärfungsfläche.

Diese ist nämlich entweder ganz eben, oder gebrochen 1, 2 und mehrmal.

3) Die Auffetzung und zwar

a) der Zuschärfung selbst, welche gerade oder schief ist.

b) den Zuschärfungsflächen, die entweder auf die Seitenflächen oder Seitenkanten aufgesetzt sind.

C.) Zuspitzung ist vorhanden, wenn statt der Ecken der Grundgestalt 3 oder mehr in eine Spitze oder Schärfe sich endigende Flächen vorhanden sind. Man bemerke

1) die Theile der Zuspitzung, nämlich a) die Zuspitzungsflächen, b) die Zuspitzungskanten (und zwar α) die eigentlichen, die aus der Verbindung der Zuspitzungsflächen an einander entstehen, β) die Kanten, welche die Zuspitzungsflächen mit den Seitenflächen bildet, γ) die Endkante der Zuspitzung, (wenn diese sich nicht in eine Spitze, sondern in eine Linie endigt) c) die Zuspitzungsecken. (wohin α) die Endspitze der Zuspitzung, β)

die Ecken, die durch Verbindung der Zuspitzungsflä- mit den Seitenflächen entstehen)

2) Die Bestimmung der Zuspitzung in Rücksicht

a) des Orts, ob an den Enden oder Ecken

b) der Zuspitzungsflächen und zwar nach der α) Anzahl, β) Größe derselben, gleich oder ungleich groß, γ) Gestalt; regelmäßig, (wenn sie alle 3- oder 4eckigt) oder unregelmäßig,) wenn sie sich nicht alle ähnlich sind, δ) der Aufsetzung, auf die Seitenflächen oder Seitenkanten.

c) Des Winkels der Zuspitzung der flach, recht oder scharf ist.

d) Der Stärke der Zuspitzung.

e) Der Endigung derselben in einem Punkt oder in eine Linie.

D.) Mehrfache Veränderung der Grundgestalt hat statt, wenn 2 oder alle 3 Veränderungsarten an ein und demselben Crystall befindlich sind. Diese sind alsdann entweder neben einander gesetzt (z. B. wenn die Ecken abgestumpft, die Kanten zugeschärft sind) oder über einander gesetzt z. B. wenn die Zuspitzungskanten wieder zugeschärft oder abgestumpft sind.

§. 16.

Zusätze

1) von der Zuläßigkeit mehrerer Bestimmungsarten. —

Viele Crystallisationen sind so beschaffen, daß man sie auf mehr als eine Art beschreiben kann. — Ueberhaupt kann ein Crystall in doppelter Rücksicht beschrieben werden, nämlich entweder representativ, wenn man ihn bloß so, wie er sich dem Auge darstellt, beschreibt; oder derivativ, wenn man bey der Beschreibung eines Crystalls zugleich das Verhältniß desselben zu den übrigen Crystallisationsarten desselben Fossils beachtet und auf die Abstammung desselben zurückgeht. —

Als wesentliche oder Hauptcrystallisation eines Fossils wird gewöhnlich die regelmäßigste angenommen.

2) Vom Uebergang einer Grundgestalt in die andere. — Dergleichen entsteht

a) wenn an der Grundgestalt die Veränderungsflächen sich zu einem größern Umfang ausbreiten, während die ursprünglichen Flächen derselben immer kleiner werden, oder endlich ganz verschwinden, z. B. wenn die Ecken eines Würfels stark abgestumpft werden, so nähert er sich dem Octaeder, b) wenn die Flächen der Grundgestalt der Größe nach sich gegen einander verändern, c) wenn die Winkel derselben

stumpfer oder spitziger werden, d) wenn die Flächen Convexität annehmen, e) endlich durch Zusammen- und Aneinanderhäufen der Crystalle.

3) Endlich ist noch zu bemerken, daß die genaue Bestimmung der Crystalle durch das Verwachsenseyn, Verschobenseyn, Verstecktseyn, Verbrochenseyn und durch Kleinheit oft gar sehr erschwert wird.

§. 17.

C.) Der Zusammenhang der Crystalle, das ist die Verbindung der Crystalle unter einander, oder mit einem andern Körper.

Die Crystalle sind entweder 1) einzeln, theils lose, theils auf- oder in eine Bergart eingewachsen, oder

2) zusammengehäuft und zwar

α) regelmäßig in einer bestimmten Anzahl, wie z. B. die Zwillingscrystalle,

β) oder einfach zusammengehäuft, das ist auf- durch- an- und in einandergewachsen, wodurch die sogenannten Zepter- Thuren- und Schlägelcrystalle ꝛc. entstehen.

γ) oder mehrere doppelt zusammengehäuft, so daß sie theils besondere, theils regelmässige Gestalten bilden. — Bey länglich säulenförmigen Crystallen kommen vor: Büschelförmige, stangenförmige, garbenförmige, pyramidalische Zusammenhäufungen. — Bey tafelartigen

Crystallen hingegen: röhrenförmige, mandelförmige. Bey rundlichen oder tessularischen Crystallen: knospenförmige, kugliche, röhrenförmige Zusammenhäufungen ꝛc. —

§. 18.

D.) Die Größe der Crystallen

bestimmt sich durch die Ausdehnung in Länge, Breite und Dicke.

1) Nach der Länge oder Höhe bringt man die Crystalle in folgende Abtheilungen:

a) von ungewöhnlicher Größe, 1 Elle und drüber lang,

b) sehr groß von 1 Elle bis ¼ Elle,

c) große unter ¼ Elle bis 2 Zoll,

d) mittelmäßig große von 2 bis ½ Zoll.

e) kleine unter ½ bis ⅛ Zoll,

f) sehr kleine unter ⅛ bis so weit ihre Gestalt noch mit bloßen Augen erkennbar ist.

g) ganz kleine — deren Gestalt nur mit bewaffnetem Auge zu erkennen ist.

2) Die Ausdehnung der Crystalle in Breite und Dicke wird nur in Beziehung auf ihre Länge bestimmt. In dieser Rücksicht sind die Crystalle a) kurz und niedrig, lang und hoch, b) breit und länglich, c) dick und schwach, d) nadelförmig und haarförmig, e) spießig, f) kuglich und tessularisch.

§. 19.

IV. **Fremdartige äußere Gestalten,** oder Gestalten, welche aus dem Pflanzen- und Thierreich ihren Ursprung haben. — Fossilien von solchen Gestalten entstanden, indem organische Körper von erdigen, metallischen und andern mineralischen Theilen durchdrungen wurden. — Man nennt sie gewöhnlich **Versteinerungen.**

A.) Thierversteinerungen (Zooliten)

a) Saugthierversteinerungen, von vierfüßigen- und Seethieren, von Menschen ꝛc.

b) Vögelversteinerungen (Ornytholiten)

c) Amphibienversteinerung (Amphybolithen)

d) Fischversteinerungen (Ichthyoliten)

e) Insectenversteinerungen (Enthomoliten)

f) Wurmversteinerungen.

1) Schaalthierversteinerungen (Cochliten)

als a) Schneckenversteinerung.

α) ungewundene Schnecken (Tubuliten)

αα) einfache

ββ) vielkammerige (Orthoceraliten)

β) gewundene Schnecken (Cochliten)

αα) einfache

ββ) vielkammerige

2) Muschelversteinerungen (Conchiten)

α) einschaalige

β) zweyschaalige

γ) vielschaalige

2) Stelgelversteinerungen (Echiniten)

3) Korallenversteinerung (Koralliten)

α) baumförmige Koralliolithen)

β) schwammförmige (Fungiten)

4) Zoophitenversteinerungen.

B) Pflanzenversteinerungen (Phytholiten.

α) versteinertes Holz.

β) versteinerte Blätter.

γ) versteinerte Früchte.

δ) versteinerte Kräuter.

§. 20.

B) Die äußere Oberfläche,

oder die natürlichen äußern Flächen der Fossilien sind von verschiedener Beschaffenheit, nämlich:

1) uneben — mit kleinen und größern unregelmäßigen Erhabenheiten.

2) gekörnt — mit sehr kleinen rundlichen Erhöhungen.

3) rauh — mit kleinen schärfern Unebenheiten.

4) glatt — ohne merkliche Unebenheiten.

5) gestreift und zwar

a) einfach — bey Crystallen, die der Länge nach, oder der Queere, oder überzwerg (nach der Diagonale der Seitenflächen) oft auch abwechselnd (wenn die Streifen auf jeder Fläche eine andere Richtung haben) gestreift vorkommen.

b) doppelt — wo die Streifen nach mehreren Richtungen laufen, und zwar entweder fadenartig oder gestrickt gestreift.

6) drusig — mit äußerst kleinen, kaum unterscheidbaren Crystallen besetzt.

§. 21.

C.) Der Bruch,

darunter wird die Gestalt der Bruchflächen verstanden, welche sich an den Stellen zeigen, wo ein Fossil zerbrochen oder zerschlagen worden. Er beruht vorzüglich auf der Form der Moleculen und auf der Aggregation derselben oder der Structur des Fossils.

Man unterscheidet bey den Fossilien den Haupt- oder Längenbruch und den Querbruch. Beyde sind oft von verschiedner Beschaffenheit.

Die vorzüglichsten Abänderungen des Bruchs sind:

I.) der dichte Bruch, an welchem sich keine besondern ausgezeichneten Theile wahrnehmen lassen. Er ist von verschiedner Art:

a) Splittrich — mit kleinen Splittern, die mit ihrem dicken Ende noch mit dem Ganzen verwachsen sind.

b) Eben — ohne beträchtliche Erhabenheiten.

c) Muschlich — mit muschelförmigen Erhöhungen und Vertiefungen. — Der muschliche Bruch ist a) der Größe nach groß- oder kleinmuschlich,

b) der Vollkommenheit nach vollkommen oder unvollkommen muschlich (der in eine andere Art des Bruchs übergeht) c) nach der Tiefe, tief oder flachmuschlich.

d) Uneben — mit vielen eckigen, unregelmäßigen Erhöhungen, nach der Größe der letztern heißt er uneben von grobem, kleinem oder feinem Korn.

e) Erdig — mit kleinen rauhen Erhöhungen, nach deren Größe man ihn grob oder feinerdig nennt.

f) Hakig mit kleinen spitzigen, hakigen Theilen. Er findet sich nur bey zähen Substanzen, wie z. B. bey Metallen.

II.) Der fasrige Bruch besteht aus langen faserähnlichen Theilen, bey denen bloß die Ausdehnung in die Länge zu bemerken, Dicke und Breite aber nicht so deutlich zu bestimmen. Dabey ist zu betrachten

a) die Stärke der Fasern, wornach man ihn grob, fein und zartfasrig nennt.

b) die Richtung der Fasern, darnach ist er: α) gleichlaufend, β) auseinanderlaufend fasrig. Letzteres ist wieder stern- oder büschelförmig γ) untereinanderlaufend fasrig.

c) die Länge der Fasern, wornach man ihn lang- oder kurzfasrig nennt.

III.) Der strahlige Bruch unterscheidet sich

von dem fasrigen durch größere Breite seiner Theile. Die Strahlen sind daher mit langen schmalen Flächen zu vergleichen.

Der strahlige Bruch ändert ab

a) nach der Breite. Man unterscheidet α) außerordentlich breitstrahlig — mit Strahlen, die ⅓ Zoll und drüber breit sind, β) breitstrahlig — mit ⅓ Zoll bis 1 Linie breiten Strahlen γ) schmalstrahlig, mit Strahlen, die unter 1 Linie breit sind.

b) nach der Richtung der Strahlen; wodurch das Gerad- oder Krummstrahlige entsteht.

c) nach der Lage der Strahlen: α) gleichlaufend und β) auseinanderlaufend strahlig und zwar stern- oder büchschelförmig, γ) unter einander laufend strahlig.

IV.) Der blättrige Bruch wird durch auf- und über einanderliegende parallele, meist glatte und spiegligte Blätter gebildet. Er kömmt häufig bey crystallisirten Fossilen vor. — Dabey sind folgende Bestimmungen zu merken:

a) die Größe der Blätter; man unterscheidet darnach das Groß- Klein- und Körnigblättrige, (wenn die Blättchen Körner bilden)

b die Vollkommenheit. Vollkommen ist der blättrige Bruch, wenn die Blätter regelmäßig über einander liegen und sich glatt ablösen lassen. Im entgegengesetzten Fall entsteht der unvollkommne

blättrige Bruch. Versteckblättrig nennt man ein Fossil, das nur an gewissen Stellen blättrig, an andern aber dichte ist.

c) die Richtung der Blätter. Darnach bestimmt sich das Gerad- und Krummblättrige. Letzteres ist α) sphärisch, β) wellenförmig, γ) blumig (wenn die Blätter aus einem Punkte nach verschiedenen Richtungen laufen, δ) unbestimmt (wenn die Krümmungen der Blätter unregelmäßig sind.)

d) die Lage der Blätter, davon hängt ab: α) das Gemeinblättrige, wo die Blätter durch das ganze Stück hindurch gehen, β) das Schuppigblättrige, wenn kleine schuppige Blätter unordentlich über einander liegen.

e) der Durchgang der Blätter oder die verschiedene Richtung, in welcher die Blätter auslaufen. Er läßt sich durch das äußere Ansehen und durch das Spalten des Fossils bemerken. Hierbey ist zu bestimmen

α) die Anzahl der Durchgänge. Es finden sich Fossile mit einfachen (wo alle Blätter nur nach einer Richtung liegen) andere mit zwey, drey, vier, sechs- und mehrfachen Durchgang der Blätter, (die nach 2, 3, 4, 6 und mehreren Richtungen blättrig sind.)

β) die Vollkommenheit der Durchgänge. Vollkommen ist ein Durchgang, wenn die Blätter gleichförmig durch das Fossil hindurch gehen, un-

unvollkommen, wenn der Durchgang bey der zweyten oder dritten Richtung abändert, und sich der Bruch in einen dichten oder unebnen verläuft.

γ) der Winkel, in welchem sich zwey Durchgänge schneiden, ist entweder ein rechter oder schiefer.

V.) Der schiefrige Bruch unterscheidet sich von dem blättrigen durch die beträchtlichere und ungleichere Dicke der blätterähnlichen Schichten, die sich auch nicht so regelmäßig von einander ablösen lassen. Er ist entweder gerad- und krummschiefrig, und letzterer wieder unbestimmt oder wellenförmig.

Anmerkung. Die verschiedenen Arten des Bruchs kommen bey den Fossilien nicht immer genau in ihrem regelmäßigen Character vor, sondern sie gehen vielmehr sehr oft in einander über, und bilden so Abänderungen des Bruchs, die zwischen zwey oder mehreren Arten des Bruchs das Mittel halten. — Zuweilen ist auch bey einem Fossil der Bruch im Großen von dem im Kleinen, und der Längenbruch von dem Queerbruch verschieden.

§. 22.

Dt) Die Gestalt der Bruchstücke, oder derjenigen Stücke, in die ein Fossil, wenn es zerschlagen wird, zerspringt. Sie sind

1) regelmäßige, die durch eine bestimmte Anzahl von Flächen, welche unter gewissen Winkeln zusammen stoßen, gebildet werden. Dahin gehören:

die würflichen, rhomboidalischen, trapezoidischen, dreyseitig pyramidalen, octaedrischen und dodecaedrischen Bruchstücke, welche bey solchen Fossilien vorkommen, denen ein mehrfacher Durchgang der Blätter eigen ist.

2) unregelmäßige, wie die keilförmigen, splittrichen und scheibenförmigen Bruchstücke. Letztere haben eine geringe Dicke, aber beträchtliche Ausdehnung in Länge und Breite.

3) unbestimmtartig, die nach allen Dimensionen eine ziemlich gleiche Ausdehnung, und keine bestimmte Anzahl von Flächen haben. Nach der Schärfe der Kanten benennt man sie sehr scharfkantig, scharfkantig, wenig scharfkantig, wenig stumpfkantig, stumpfkantig, sehr stumpfkantig.

§. 23.

E.) Die Gestalt der abgesonderten Stücke.

Man versteht unter diesen die größern und kleinen, mehr oder weniger regelmäßigen Stücke eines Fossils, die meistens durch schwache Spalten oder Scheidungen von einander abgesondert sind. Sie scheinen oft in einer unvollkommenen Art von Crystallisation ihren Entstehungsgrund zu haben.

Der Gestalt nach unterscheidet man

1) die körnig abgesonderten Stücke, nach

der Größe der Körner macht man folgende Abstufungen, groß- grob- klein- und feinkörnig.

2) die schaalig abgesonderten Stücke. Sie sind a) der Richtung nach α) geradschaalig, und zwar dieses nach einer Richtung oder nach mehreren (fortificationsartig) β) krummschaalig, welches wieder gemein-, nierenförmig- gebogen- oder concentrisch-schaalig ist.

b) der Stärke nach α) sehr dickschaalig, von 1 bis zu mehreren Zollen, β) dickschaalig, von ½ bis ¼ Zoll, γ) dünnschaalig von ¼ bis 1 Linie, δ) sehr dünnschaalig, unter eine Linie in der Dicke,

3) die stänglich abgesonderten Stücke, die bey beträchtlicher Länge eine verhältnißmäßig geringe Stärke haben. Sie sind a) nach der Richtung gerad- oder krummstänglich.

b) nach der Stärke α) säulenförmig von 2 und mehr Zoll Dicke, β) dickstänglich von 2 bis ¼ Zoll. γ) dünnstänglich von ¼ Zoll bis 1 Lin. δ) sehr dünnstänglich von 1 Linie und darunter, in der Dicke.

c) nach der Gestalt: regelmäßig, die sich den säulenförmigen nähern, gemeinstänglich ist dieser entgegengesetzt.

d) nach der Vollkommenheit. α) vollkommen stänglich — von durchaus gleicher Stärke. β) unvollkommen stänglich von ungleicher Dicke und geringer Länge, γ) keilförmig stänglich.

c) nach der Lage: gleichlaufend, auseinanderlaufend und untereinanderlaufend stänglich.

4) Pyramidenförmig abgesonderte Stücke. Sie sind 3, 4 und 5seitig ꝛc.

In Absicht der Oberfläche der abgesonderten Stücke kommen ähnliche Bestimmungen vor, wie bey der äußern Oberfläche der Fossilien überhaupt. Jene findet sich nämlich gestreift, rauh, glatt, uneben.

II.

Von dem Zusammenhange oder der Cohärenz der Fossilien.

§. 24.

Der Zusammenhang oder die Cohärenz der Fossilien ist das Resultat der Anziehung und Aggregation der Körpertheilchen, wodurch diese zu einem Ganzen vereinigt sind.

In Bezug auf diese Eigenschaft werden die Fossilien überhaupt in feste und in flüßige eingetheilt.

Die flüßigen Fossilien sind solche, deren Theile durch die kleinste Kraft und durch ihr eigenes Gewicht verschoben werden, und die in kleinen Massen

sen eine sphärische Gestalt annehmen und Tropfen bilden. — Indeß giebt es doch auch hier verschiedene Grade der Flüßigkeit, worauf sich die Eintheilung in zähe und flüßigere Fossilien gründet.

Die festen Fossilien hingegen setzen einer Kraft, die ihren Zusammenhang aufzuheben trachtet, schon einen weit größern Widerstand entgegen.

Bey ihnen äußert sich die Cohärenz auf verschiedene Art, indem die den Fossilien zugeschriebenen Eigenschaften der Härte des Zusammenhalts der Geschmeidigkeit und Federkraft nichts anders als besondere Modificationen der Cohärenz sind.

§. 25.

A.) Von der Härte

Härte bezeichnet den Widerstand, den ein Körper gegen eine drückende Kraft äußert. Sie scheint sich auf die Beschaffenheit der Massetheilchen zu gründen.

Werner theilt die Fossilien dem Grade der Härte nach ein in

1) harte, die sich mit dem Messer nicht schaben lassen, und am Stahle Funken geben. Sie werden wieder unterabgetheilt in solche, die von der englischen Feile α) nicht β) wenig und γ) stark angegriffen werden.

2) Halbharte, die am Stahle keine Funken

geben, und sich mit dem Messer ein wenig schaben lassen.

3) weiche, die sich mit dem Messer leicht schaben lassen, aber von dem Fingernagel keine Eindrücke annehmen.

4) sehr weiche, die Eindrücke vom Fingernagel annehmen.

Haüy theilt die Fossilien in Absicht der Härte in 4 Klassen, solche, die 1) den Quarz, 2) das weisse Glas und 3) den Kalkspath ritzen, und 4) solche, die den Kalkspath nicht angreifen.

§. 26.

B.) Vom Zusammenhalt oder der Festigkeit.

Der Zusammenhalt äußert sich durch den Widerstand, den die Fossilien bey Trennung ihres Zusammenhangs durch's Zerbrechen oder Zerschlagen entgegensetzen. — Er scheint sich mehr auf die Art der Verbindung, als auf die Beschaffenheit der Massetheilchen zu gründen. Man kann folgende Grade des Zusammenhalts annehmen:

1) sehr schwer zersprengbar z. B. Basalt.

2) schwer zersprengbar z. B. Quarz.

3) nicht sonderlich schwer zersprengbar, z. B. Schwefelkies.

4) leicht zersprengbar z. B. Opal.

5) sehr leicht zersprengbar, z. B. Steinkohlen.

c) Zerreiblich, wenn sich ein Fossil zwischen den Fingern zu Pulver zerdrücken läßt.

Doch ist zu bemerken, daß nicht bey allen Fossilien der Zusammenhalt nach jeder Richtung gleich stark ist, z. B. nach der Richtung der Blätterdurchgänge ist er gewöhnlich schwächer.

§. 27.

C.) Die Geschmeidigkeit, (Zähigkeit, Dehnbarkeit)

besteht in der Bewegbarkeit der Theile mit Beybehaltung des Zusammenhangs.

In Absicht dieser Eigenschaft nimmt man folgende Gradationen an:

1) ungeschmeidig oder spröde, deren Theile völlig oder beynahe ganz unbewegbar sind.

2) Milde — steht zwischen spröde und geschmeidig in der Mitte, — die milden Fossilien nehmen durch den Strich mehrentheils einen Glanz an.

3) geschmeidig, so nennt man ein Fossil, das sich biegen, schneiden, oder unter dem Hammer ausdehnen läßt.

§. 28.

D.) Die Elasticität oder Federkraft äußert sich bey den Fossilien dadurch, daß sie ihre vorige durch Druck oder Biegung veränderte Gestalt wieder annehmen, so bald die auf sie wirkende Kraft aufhört.

Dem Grade dieser Eigenschaft nach können die Fossilien in sehr, mittelmäßig und wenig elastische eingetheilt werden.

III.

Vom eigenthümlichen Gewicht und von der Dichtigkeit der Fossilien.

§. 29.

Schwere ist diejenige physische Eigenschaft der Körper, vermöge welcher sie ununterstützt sich von selbst gegen den Mittelpunkt der Erde bewegen und gegen andere Körper, worauf sie ruhen, Druck äussern. Bestimmt man die Stärke dieses Drucks auf der Waage mit Gewichten, so erhält man das absolute Gewicht eines Körpers. Von diesem ist das spezifische oder eigenthümliche Gewicht unterschieden.

Aus der Erfahrung ergiebt sich nämlich, daß dem Volumen oder Raume nach gleich große Stücke von verschiedenen Körpern ein ungleich großes Gewicht haben, und indem man nun die Gewichte der Körper bey gleichem Volumen untersucht und bestimmt, so erhält man dadurch ihr spezifisches oder eigenthümliches Gewicht.

Da es Schwierigkeiten hat, die verschiedenen Körper genau in gleich große Volumina zu bearbeiten, so schlägt man zu Bestimmung ihres spezifischen Gewichts gewöhnlich einen andern leichtern Weg — die hydrostatische Abwägung ein, welche auf dem physischen Gesetze beruht, daß ein ins Wasser versenkter Körper so viel Wasser verdrängt, als er an Raum erfüllt, und so viel an Gewicht verliert, als das Wasser wiegt, das gleichen Raum mit ihm erfüllt.

Die einfachste, und vielleicht auch die vorzüglichste Methode, das spezifische Gewicht der Körper überhaupt, und der Fossilien insonderheit, hydrostatisch zu bestimmen, ist folgende:

Ein Fossil, das im Wasser untersinkt, wird vermittelst eines Haars oder Fadens an die eine Wagschaale einer gut ziehenden Wage befestigt, und vorerst sein absolutes Gewicht in freyer Luft bestimmt, indem man in die andere Wagschaale, die zur Herstellung des Gleichgewichts nöthigen Gewichte einlegt. Nun senkt man das Fossil in destillirtes Wasser von einer bestimmten Temperatur (z. B. 14° Reaum.) Dadurch wird sein auf die Waage wirkendes Gewicht zufolge des angeführten hydrostatischen Gesetzes vermindert, und die mit Gewichten beschwerte Wagschaale sinkt. Man untersucht hierauf, wie viel an Gewichten in die andere Wagschaale, woran das

Fossil befestigt ist, eingelegt werden muß, bis sich das Gleichgewicht wieder herstellt, und dividirt mit der gefundenen Gewichtssumme in das absolute Gewicht des Fossils, wodurch man einen Quotienten erhält, der das Verhältniß des eigenthümlichen Gewichts des Fossils zu dem des Wassers ausdrückt. — Man nimmt letzteres gewöhnlich als Einheit an, und bestimmt darnach die spezifischen Gewichte anderer Körper in ganzen Zahlen in Decimalbrüchen.

Um das spezifische Gewicht von festen Fossilien, die leichter als Wasser sind, zu bestimmen, muß man einen andern schwereren Körper damit verbinden und abwägen, den Verlust beyder zusammen genommen im Wasser bemerken, und sodann den Verlust, den der schwerere besonders erleidet, vom Verlust des Ganzen abziehen; so erhält man einen Rest, womit in das absolute Gewicht dividirt werden muß, um den Quotienten, in dem das Verhältniß des eigenthümlichen Gewichts des Fossils gegen das Wasser ausgedrückt ist, zu bekommen.

Pulverigte und erdigte Fossilien werden bey der hydrostatischen Abwägung in ein gläsernes Fläschchen gethan, doch versteht sich auch hier, daß das Gewicht des letztern von dem erhaltenen Resultate abgesondert werden muß. Auch flüßige Fossilien können nach dieser Methode auf ihr spezifisches Gewicht geprüft werden.

§. 30.

Nicht wenig Fossilien besitzen, vermöge der in ihnen befindlichen Zwischenräume, die Fähigkeit Wasser einzusaugen. Durch diesen Umstand geschieht es, daß sie in Absicht des spezifischen Gewichts verschiedene Resultate geben, je nachdem sie vor, oder nach Einsaugung des Wassers gewogen werden. Im letztern Fall fällt es immer beträchtlicher aus, als im ersten, wo die Zwischenräume noch mit Luft ausgefüllt sind. Es ist interessant das eigenthümliche Gewicht solcher Fossilien in beyderley Hinsicht zu bestimmen, und man verfährt dabey am besten folgendermaßen:

Man sucht das absolute Gewicht des völlig trocknen Fossils, senkt es hierauf unter Wasser und bestimmt, nachdem es sich völlig voll Wasser gesaugt hat *) die erlittene Gewichtsabnahme. Wird mit dieser in das absolute Gewicht des Fossils dividirt, so erhält man das spezifische Gewicht desselben nach der Einsaugung. Nachdem dies geschehen, wird das Fossil aus dem Wasser genommen, zum zweytenmal in der Luft gewogen, wo es um so viel als es an Wasser eingesaugt hat, schwerer befunden

*) Damit das Wasser völlig in die Zwischenräume des Fossils eindringe, welches zur Erhaltung richtiger Resultate schlechterdings nöthig ist, darf man nicht zu große Stücke für diese Versuche nehmen.

wird. Diese Gewichtszunahme zu dem Verlust, den es bey der vorigen Operation im Wasser erlitt, addirt, giebt eine Summe, mit welcher man nur in das absolute Gewicht des trocknen Fossils zu dividiren braucht, um das eigenthümliche Gewicht des letztern vor der Einsaugung des Wassers zu bekommen.

§. 31.

Die hydrostatische Abwägung giebt zwar die zuverläßigste Auskunft über das eigenthümliche Gewicht der Fossilien; sie ist aber immer etwas umständlich und kann nicht sogleich überall vorgenommen werden. — Man muß sich daher gewöhnen, das ohngefähre Gewicht der Fossilien aus freyer Hand zu bestimmen, in dieser Hinsicht hat Werner die Fossilien eingetheilt in

1) schwimmende — deren eigenthümliches Gewicht vor Einsaugung des Wassers geringer als das des Wassers ist.

2) leichte — die zweymal schwerer als Wasser sind.

3) nicht sonderlich schwere — die zwischen zwey bis viermal

4) schwere, die zwischen vier und sechsmal

5) außerordentlich schwere, die über sechsmal schwerer als Wasser sind.

§. 32.

Die große Verschiedenheit der Mineralkörper in Absicht des spezifischen Gewichts hat ihren Grund theils in der Natur ihrer chemischen Bestandtheile, die sich im eigentlichen Gewichte so sehr von einander unterscheiden, theils in der mehr oder minder innigen Mischung der Bestandtheile, theils in der mehr oder weniger Zwischenräume bildenden Struktur der Fossilien, theils endlich in zufälligen an ihnen befindlichen Ritzen und Höhlungen. Die genaue Kenntniß des eigenthümlichen Gewichts der Fossilien ist nicht nur zur Unterscheidung derselben, sondern auch in anderen z. B. ökonomischen, Rücksichten äußerst wichtig. Das eigenthümliche Gewicht, in so fern es nach geschehener Einsaugung des Wassers bestimmt wird, giebt nicht selten beachtenswerthe Anzeigen über die chemischen Bestandtheile der Fossilien, und dient als Maaßstab der Dichtigkeit der Masse. So wie dagegen das eigenthümliche Gewicht vor geschehener Wassereinsaugung die Dichtigkeit der Struktur eines Fossils bestimmt.

IV.

Von der Fähigkeit der Fossilien das Wasser einzusaugen.

§. 33.

Diese verdient noch besonders betrachtet zu werden, ohnerachtet in den vorigen §§. schon manches darüber gesagt worden ist. Sie beruht, wie gedacht, auf den mehr oder minder merklichen Zwischenräumen in der Struktur ꝛc. der Fossilien. — Wie viel ein Fossil im Stande sey, Wasser in seine Zwischenräume aufzunehmen, kann man nach einer doppelten Rücksicht bestimmen, nämlich:

1) wie viel ein bestimmtes Gewicht desselben an Wasser einzusaugen vermöge. — Dies erfährt man, wenn man hinlänglich zerkleinerte Stücke des Fossils zuerst im trocknen Zustande, und hierauf, nachdem man sie sich hat voll Wasser saugen lassen, zum zweytenmal in der Luft wiegt. Der bey dieser zweyten Wägung sich ergebende Gewichtsüberschuß bezeichnet die Quantität des eingesaugten Wassers.

2) wie viel ein gewisses Volumen z. B. ein Cubikfuß oder Zoll des Fossils an Wasser einsaugen könne? — Um dieses auszumitteln, muß man a) das nach §. 30. vor der Wassereinsaugung bestimmte eigenthümliche Gewicht des Fossils mit dem

Gewicht z. B. eines Cubikzolls Wasser (das nach Karsten $492\frac{13}{48}$ Gran Medizinalgewicht beträgt) multipliciren. Das Produkt giebt an, wie schwer 1 Cubikzoll des Fossils wiegt. Hierauf wird b) dieses erhaltene Produkt nochmals mit der Quantität des eingesaugten Wassers, wie sie nach Nr. 1. vorhin gefunden wurde, multiplicirt, und mit dem ebenfalls nach Nr. 1. bestimmten Gewicht der zerkleinerten Stücke desselben im trockenen Zustande dividirt. Der so erhaltene Quotient giebt genau die Menge Wasser an, die 1 Cubikzoll des Fossils in seine Zwischenräume aufnehmen kann.

Nur auf den jetzt angeführten Wegen erhält man zuverläßige Resultate. — Werner bestimmt die Empfindlichkeit der Fossilien gegen die Feuchtigkeit auf eine viel unsichrere Art durch das mehr oder mindere Anhängen derselben an die Zunge oder feuchte Lippen, mit Festsetzung folgender Grade: 1) stark, 2) ziemlich stark, 3) etwas, 4) wenig, 5) gar nicht an der Zunge hängend.

Das Einsaugen des Wassers ist bey manchen Fossilien noch mit verschiedenen charakteristischen Erscheinungen begleitet; dahin gehört 1) Erweichung und völlige Zertheilung im Wasser, 2) das Zerfallen, 3) das Zerbröckeln, 4) das Zerknittern, 5) das Aufbrausen, 6) das Durchsichtigwerden ꝛc. Die Einwirkung

des Wassers auf die Fossilien durch chemische Auflösung gehört nicht hieher.

V.

Vom Verhalten der Fossilien in Rücksicht des Lichts.

§. 34.

Die wichtigsten bey den Fossilien vorkommenden und zur Charakteristik derselben brauchbaren Lichterscheinungen sind: die Farbe, der Glanz, die Durchsichtigkeit oder Undurchsichtigkeit, die Strahlenbrechung und Phosphorescenz.

§. 35.

A.) Von der Farbe der Fossilien.

Die Erklärung, wie die Farben durch Brechung und Zurückwerfung des Lichts entstehen, gehört nicht hieher; doch ist zu bemerken, daß der nächste Grund der verschiedenen, bey den Fossilien bemerkbaren Farben, theils in der Natur ihrer Bestandtheile, (die vorzüglichsten färbenden Bestandtheile sind die verschiedenen Metalloxyde) theils in der Struktur und in zufälligen Sprüngen und Rissen liegt.

In Absicht der Farbe der Fossilien ist nun zuerst der Gegenstand, an dem sich die Farbe befindet, zu

bemerken, und zwar a) die natürliche Farbe der unveränderten Masse des Fossils, nämlich α) die der äußern Oberfläche, β) die des Bruchs, γ) die der Oberfläche der abgesonderten Stücke, — b) die Farbe des gepulverten Fossils, die man durch den Strich (d. h. dadurch, daß man das Fossil mit einem harten Körper z. B. Stahl beschabt) und bey manchen Fossilien durch das Abfärben oder Anschmutzen des Papiers ꝛc. bemerkt, mit verschiedenen Fossilien kann man regelmäßige Farbenstriche machen oder schreiben. — Sehr oft ist die Farbe des Strichs von der natürlichen Farbe der Masse verschieden, und zwar theils in Absicht der Art der Farbe, theils in Absicht ihrer Höhe. Die Farbe des Strichs pflegt gewöhnlich lichter zu seyn, als die des Fossils.

§. 36.

In Absicht der Farbe selbst sind zu betrachten:

1) die verschiedenen Hauptfarben und deren Arten.

Man unterscheidet 8 Hauptfarben, weiß, grau, schwarz, blau, grün, gelb, roth und braun; durch die Mischung dieser entstehen unzählige Farbennuancen, deren Benennungen man entweder von den verschiedenen darinne gemischten Hauptfarben, (und zwar so, daß die Nuance den Hauptnamen von der hervorstechendsten Farbe erhält, denen die übrigen beygemisch-

ten Farben mit der Endung lich vorgesetzt werden, z. B. grünlich grau) oder von der Farbe bekannter Gegenstände hernimmt.

Die vorzüglichsten Nuancen der Hauptfarben sind folgende:

A.) Weiß: a) Schneeweiß. b) Röthlichweiß. c) Gelblichweiß. d) Silberweiß. e) Graulichweiß. f) Grünlichweiß. g) Milchweiß. h) Zinnweiß.

B.) Grau: a) Bleygrau. b) Bläulichgrau. c) Perlgrau. d) Rauchgrau. e) Grünlichgrau. f) Gelblichgrau. g) Stahlgrau. h) Aschgrau.

C.) Schwarz: a) Graulichschwarz. b) Eisenschwarz. c) Sammetschwarz. d) Pechschwarz. e) Rabenschwarz. f) Bläulichschwarz.

D.) Blau: a) Indigblau. b) Berlinerblau. c) Lasurblau. d) Violblau. e) Pflaumenblau. f) Lavendelblau. g) Schmalteblau. h) Himmelblau.

E.) Grün: a) Spangrün. b) Seladongrün. c) Berggrün. d) Schmaragdgrün. e) Lauchgrün. f) Apfelgrün. g) Grasgrün. h) Schwärzlichgrün. i) Pistaziengrün. k) Spargelgrün. l) Olivengrün. m) Oelgrün. n) Zeisiggrün.

F.) Gelb: a) Schwefelgelb. b) Messinggelb. d) Speisgelb. e) Wachsgelb. f) Honiggelb. g) Citrongelb. h) Ockergelb. i) Goldgelb.

k) Weingelb. l) Isabellgelb. m) Pommeranzen-gelb.

G.) Roth: a) Morgenroth. b) Hyacinthroth. c) Ziegelroth. d) Scharlachroth. e) Blutroth. f) Kupferroth. g) Karminroth. h) Fleischroth. i) Cochenillroth. k) Karmesinroth. l) Rosenroth. m) Pfirschblüthroth. n) Kolombinroth. o) Kirschroth. p) Bräunlichroth.

H.) Braun: a) Röthlichbraun. b) Nelkenbraun. c) Haarbraun. d) Kohlbraun. e) Kastanienbraun. f) Gelblichbraun. g) Tombakbraun. h) Holzbraun. i) Leberbraun. k) Schwärzlichbraun.

Kommen bey den Fossilien Farbenabänderungen vor, die von den jetzt angeführten Nummern verschieden sind, so untersucht man, welchen von letzteren sie sich mehr oder weniger nähern, und drückt sodann den Grad dieser Annäherung durch die Bestimmungen: die Farbe zieht sich, spielt, sie hält das Mittel, geht über, hat eine Spur etc. aus.

§. 37.

2) Die Höhe der Farben, die vorzüglich, von dem Grade der Durchsichtigkeit und dem Glanze abhängt, wird durch die Worte dunkel, hoch, lichte und blaß ausgedrückt.

3) Die Anzahl der Farben.

Darnach sind die Fossilien:

a) Farbenlos — wasserhell.

b) einfarbig.

c) mehrfarbig. Mehrere Farben kommen bey einem Fossile unter verschiedenen Verhältnissen vor, nämlich

α) die ganze Masse des Fossils hat verschiedene Farben, die theils scharf von einander abgeschnitten, theils an den Gränzen ineinanderlaufend sind. Oft sind mehrere Farben nach gewissen Zeichnungen vertheilt. Dahin gehört das Punktirte, Gefleckte, Gewölkte, Geflammte, Gestreifte, Geäderte, Baumförmige, Ruinenförmige rc.

β) oder die Oberfläche des Fossils hat eine andere Farbe als das Innere desselben. Hierbey sind die angelaufenen Farben zu bemerken, die an der Oberfläche des Fossils entweder schon auf der Lagerstätte entstanden sind, oder auf dem jedesmaligen frischen Bruche nach einiger Zeit durch Einwirkung atmosphärischer Stoffe entstehen.

Das Anlaufen geschieht entweder mit einer oder mit mehreren Farben, wie z. B. das Pfauenschweifige, Regenbogenfarbige, Taubenhalsige, oder Stahlfarbige.

Oft ändert sich auch die Farbe des Fossils wei-

ter nach Innen zu. Wird sie blässer, so nennt man diese Erscheinung das Verschießen.

γ) oder ein und dieselbe Stelle des Fossils zeigt verschiedene Farbenschimmer, je nachdem sie nach verschiedenen Richtungen betrachtet wird. Dies ist der Fall beym

1) Farbenspiel, es erfolgt insonderheit bey durchsichtigen Fossilien, wenn die Lichtstrahlen an gewissen Stellen, wo sich z. B. Risse rc. befinden, gebrochen werden, daß allerley schimmernde Farben erfolgen. — Sind die Farben des Regenbogens zu bemerken, so heißt man es das Irisiren.

2) Farbenwandlung. Hier bricht der nämliche Punkt eines Fossils die Lichtstrahlen auf mannigfaltige Art je nachdem man sie in verschiedener Richtung auffallen läßt. Sie ist entweder beym Darauf- oder Durchsehen zu bemerken.

3) Opalisiren. Es besteht aus einem graulichweißen, durch besondere Brechung der Lichtstrahlen entstehenden Schimmer, eine besondere Art davon ist das sternförmige Opalisiren, wo die zurückgeworfenen Lichtstrahlen sternförmig auseinanderlaufen.

§. 38.

B.) Vom Glanze der Fossilien.

Der Glanz besteht in der Eigenschaft der Kör-

per, die auf ihre Oberflächen fallenden Lichtstrahlen zurück zuwerfen.

Bey den Fossilien kömmt a) der äußere Glanz, oder der Glanz der natürlichen Oberfläche, b) der Bruchglanz oder innere Glanz, und c) der Glanz der abgesonderten Stücke in Betracht; doch ist der Bruchglanz zur Unterscheidung der Fossilien der charakteristischeste.

Der Glanz ist verschieden.

1) in der Stärke. Die Stärke des Glanzes hängt vorzüglich von der Glätte der Fläche ab. Man nimmt folgende Grade an:

a) sternglänzend — wenn der Glanz schon in beträchtlichen Entfernungen bemerklich ist.

b) glänzend — wenn der Glanz noch in einer ziemlichen Entfernung, deutlicher aber in der Nähe zu bemerken ist.

c) wenig glänzend — mit einem nur in der Nähe bemerkbaren Glanz.

d) schimmernd, wenn nur einzelne Stellen einer Fläche ein schwaches zitterndes Licht zurückwerfen.

e) matt — ohne Glanz.

2) Der Art nach. Die Art des Glanzes scheint von dem Gefüge der Theile und dem Grade der Durchsichtigkeit der Fossilien abzuhängen. Man unterscheidet

a) den Glasglanz, b) den Wachsglanz, c) den Perlemutterglanz, d) den Demantglanz, e) den halbmetallischen Glanz und f) den metallischen Glanz.

§. 39.

C.) Von der Durchsichtigkeit der Fossilien.

Die Durchsichtigkeit oder die Eigenschaft der Fossilien, die auf sie fallenden Lichtstrahlen durchzulassen — hat verschiedene Grade, die von den Bestandtheilen und der Gestalt und Aggregation der Moleculen abzuhängen scheinen. Man theilt darnach die Fossilien ein in

a) durchsichtige — durch die sich die Gegenstände deutlich und klar unterscheiden lassen.

b) halbdurchsichtige — durch welche die Gegenstände nur getrübt und neblicht erscheinen.

c) durchscheinende — die zwar das Licht durchlassen, ohne daß man jedoch Gegenstände hinter ihnen erkennen kann.

d) an den Kanten durchscheinende.

e) undurchsichtige — die nicht das geringste Licht durch sich lassen.

§. 40.

D) Von der Strahlenbrechung.

Wenn Lichtstrahlen aus einem Mittel in ein anderes von verschiedener Dichtigkeit nach einer schiefen Richtung übergehen; so behalten sie nicht mehr ihre

vorige Richtung, sondern werden von derselben unter einem größern oder kleinern Winkel (Brechungswinkel) abgelenkt; diese bey durchsichtigen Fossilien zu bemerkende Erscheinung nennt man die Strahlenbrechung. Sie wird der Stärke nach gewöhnlich durch die Größe des Winkels, den der einfallende Strahl und der gebrochene Strahl mit der Perpendiculäre macht, oder nach dem Sinus dieser beyden Winkel, dem Brechungssinus und dem Einfallssinus — bestimmt — und zwar so, daß wenn das Licht aus der durchsichtigen Masse, dem Fossil, in die Luft übergeht, man den Einfallssinus gleich 1,000 annimmt, und darnach den Brechungssinus in ganzen Zahlen und Decimalbrüchen ausdrückt, oder auch umgekehrt.

Die Strahlenbrechung ist nun bey den Fossilien theils einfach, wo man nur ein einfaches Bild von einem gegen zwey Flächen eines Fossils gehaltenen Gegenstand wahrnimmt, dies ist der gewöhnliche Fall; theils doppelt. Hier werden die Lichtstrahlen in zwey Theile nach verschiedenen Richtungen gebrochen, daher ein hinter einem solchen Fossil befindlicher Gegenstand verdoppelt erscheint.

Bey manchen Fossilien, wie z. B. bey dem durchsichtigen Kalkspath läßt sich diese Verdoppelung der Gegenstände sogleich bemerken; bey andern Fossilien nur dann, wenn man zwey gegen einander geneigte

Flächen eines natürlichen Crystalls oder geschliffenen Stücks gegen das Licht hält, und den Kopf einer Nadel gegen die Rückfläche des Fossils so lange hin und her richtet, bis die Verdoppelung ins Auge fällt. — Die zwey Bilder eines Gegenstandes liegen nach der Größe des Brechungswinkels näher oder entfernter gegen einander. —

§. 41.

E.) Von der Phosphorescenz der Mineralien.

Darunter versteht man die Eigenschaften mancher Fossilien, einen im Finstern zu bemerkenden leuchtenden, zuweilen gefärbten Schein von sich zu geben.

a) Manche thun dieses, wenn sie mit einer Nadel oder anderm harten Körper, oder auch nur mit einer Federspuhle gestrichen werden.

b) andere, wenn sie auf glühende Kohlen oder ein erhitztes Eisen gebracht werden und

c) verschiedene, wenn sie nur einige Zeit dem Sonnenlichte ausgesetzt gewesen sind.

Die Ursachen der Phosphorescenz sind noch nicht hinlänglich erklärt.

VI.

Von dem Verhalten der Fossilien in Rücksicht der Wärme.

§. 42.

Die Erscheinungen der Wärme, welche wir an den Körpern bemerken, werden gewöhnlich dem Daseyn eines eigenen Stoffs — dem Warmstoffe — als Ursache zugeschrieben. Es würde zweckwidrig seyn, die physikalischen Gesetze der Wärme hier vollständig zu entwickeln. Ich begnüge mich vielmehr nur einiger Verhältnisse der Mineralien in Bezug auf die Wärme zu erwähnen, die zur Charakteristik in manchen Fällen vielleicht nicht ganz unbrauchbar seyn mögen; vorzüglich, wenn man in der Folge erst mehrere Versuche mit den verschiedenen Fossilien in dieser Hinsicht angestellt haben wird.

1) Von der wärmeleitenden Kraft der Fossilien.

Man nimmt diese in verschiedener Bedeutung. Am gewöhnlichsten versteht man darunter das Vermögen der Körper, bey übrigens gleichen Umständen, die Abkühlung eines darin eingeschlossenen erhitzten Körpers schneller oder langsamer zuzulassen.

Die beste Methode, das Verhalten der Mineralien rc. in dieser Hinsicht zu prüfen, ist folgende:

Man hängt ein empfindliches Quecksilber-Thermometer mitten in einen gläsernen Kolben auf, füllt den Zwischenraum mit den zuvor hinlänglich zerkleinerten Mineral an und erhitzt den Aparat in kochendem Wasser bis auf 70° Reaum. läßt ihn hierauf in einer Mischung von Eis und Wasser abkühlen, und bemerkt dabey nach einer Secundenuhr den Zeitraum, der verstreicht, bis das Thermometer von 70° auf 10° Grad fällt. Je längere Zeit hierzu erfodert wird, desto geringer; je kürzere Zeit, desto größer ist die wärmeleitende Kraft des Minerals in dieser Bedeutung. — In Grens Journal der Physik B. VII. S. 246 f. f. B. IV. S. 22. B. I. S. 154 finden sich die Resultate mehrerer Versuche der Art.

Die Mineralogen bestimmen die wärmeleitende Kraft der Fossilien gewöhnlich nach dem Grade der Kälte, den sie beym Anfühlen mit der Hand empfinden lassen

Um sich aber dabey nicht zu stark zu täuschen, muß man die Vorsicht nicht außer Acht lassen, das Fossil einige Zeit vorher an einen mäßig warmen Ort zu legen, und es mit einer mäßig warmen Hand anzufühlen.

Man nimmt 3 Grade an a) kalt, b) mäßig kalt und c) wenig kalt im Anfühlen.

2) Von der spezifischen Wärme der Fossilien.

Man hat gefunden, daß verschiedene Körper eine ungleich große Menge von Wärmetheilen aufzunehmen fähig sind, bis sie zu einer bestimmten Temperatur erwärmt werden, und darnach die spezifische Wärme derselben bestimmt.

Wären die Versuche der Art nicht zu umständlich, und setzten sie nicht zu viel physikalische Kenntnisse voraus, so möchten sie vielleicht in manchen Fällen brauchbare Kennzeichen zur Unterscheidung der Fossilien abgeben.

VII.

Vom Schalle der Fossilien.

§. 43.

Der Schall gründet sich auf eine Erschütterung der Körpertheile, welche durch die Luft ꝛc. bis zu unsern Gehörorganen fortgepflanzt wird.

Der Schall der Fossilien ist von dreyerley Art:

1) der Klang — ist ein heller Schall, den Fossilien von sich geben, wenn sie vorzüglich in freyer Lage mit einem harten Körper angeschlagen werden.

2) das Knirschen, ein knarrender Schall, den Fossilien beym Schneiden, Biegen, Zusammendrükken zuweilen von sich geben.

3) das Rauschen, ein dumpfer Schall, den manche Fossilien hören lassen, wenn man sie mit den Fingern reibt.

VIII.

Vom Geruch der Fossilien.

§. 44.

Manche Fossilien geben für sich oder nach dem Anhauchen und Befeuchten oder Reiben einen Geruch von sich, welcher der Art nach a) schweflich, b) knoblauchartig, c) bituminös, d) urinös, e) thönig, f) empyrevmatisch, g) schwachbitterlich ist.

Der Geruch der Fossilien ist wohl immer Folge eines chemischen Processes und einer mit ihnen vorgehenden chemischen Veränderung, dies gilt auch

XI.

Vom Geschmack der Fossilien.

§. 45.

Der Geschmack der Fossilien ist der Art nach: a) süßsalzig, b) süßzusammenziehend, c) herbe,

d) salzigbitter, e) salzigkühlend, f) laugenhaft, g) urinös ꝛc.

X.

Vom Verhalten der Fossilien beym Anfühlen.

§. 46.

Die Fossilien sind:

a) mager, wenn sie beym Anfühlen etwas Rauhes oder Trocknes bemerken lassen.

b) fett, wenn sich feste Körper schlüpfrig anfühlen lassen.

c) wenig fett. — Ein Mittelgrad zwischen mager und fett.

d) sehr fett — wie Erdöl z. B.

XI.

Vom Verhalten der Fossilien in Hinsicht des Magnetismus.

§. 47.

Zu den magnetischen Erscheinungen, welche an Fossilien bemerkt werden, gehört

1) daß sie die Magnetnadel beunruhigen, wenn sie ihr genähert werden.

2) daß sie vom Magnet angezogen werden.

3) daß sie selbst Eisen anziehen.

4) daß sie Polarität zeigen.

Manche Fossilien geben nur eine, verschiedene zwey und mehrere dieser Erscheinungen. Viele zeigen gar keine magnetische Eigenschaft.

XII.

Von der Electricität bey den Fossilien.

§. 48.

Electricität wird in Körpern, vorzüglich durchs Reiben, Erwärmen und durch Mittheilung erregt. Die in den Körpern erregte Electricität äussert sich unter andern dadurch, daß sie andere leichte Körper anziehen und wieder abstoßen.

Körper, die unisolirt durch Reiben electrisch werden, nennt man **electrische** oder **idioelectrische**.

Körper, bey denen dies nicht der Fall ist, und die nur durch Verbindung mit electrisirten Körpern Electricität annehmen und fortleiten, heißen **unelectrische** oder Leiter.

Die in Körpern durch Reiben ꝛc. erregte Electricität ist von doppelter Beschaffenheit, positiv oder negativ. Erstere entsteht unter andern durchs Reiben der glasigen, letztere durchs Reiben harziger Substanzen, mit Wolle, behaarten Fellen ꝛc. — Zwey positiv oder zwey negativ electrisirte Körper stoßen sich ab; ein positiv und ein negativ electrisirter Körper ziehen sich an. Man kann daher die Art von Electricität, die in einem Körper auf irgend eine Weise erregt worden ist, leicht prüfen, wenn man ihn einem, an einem seidnen Faden aufgehängten Korkkügelchen oder einer schwebenden kupfernen Nadel, denen man eine bekannte Electricität mitgetheilt hat, nähert.

Die Mineralkörper unterscheiden sich nun in Rücksicht der Electricität folgendergestalt:

1) Manche Fossilien gehören zu den idioelectrischen Körpern, indem sie durchs Reiben oder durchs bloße Erwärmen wie z. B. der Turmalin, und Borazit, Electricität, und zwar theils positive, theils negative, annehmen. Positiv electrisch werden durchs Reiben der Demant, Zirkon, Spinell, Beryll, Quarz ꝛc. — negativ Bernstein, Schwefel, Pechkohle ꝛc.

2) Andere Fossilien gehören zu den unelectrischen Körpern oder Electricitätsleitern wie z. B. die metallischen Mineralien.

5) Endlich unterscheiden sich die Fossilien noch durch die Eigenschaft, in dem mit ihnen geriebenen Schellack eine positive oder negative Electricität hervorzubringen, oder nicht hervorzubringen, und dabey zugleich selbst Electricität anzunehmen oder nicht anzunehmen.

Schlußanmerkung. Um diese Materie nicht zu sehr auszudehnen, sind in vorstehendem System der äußern Kennzeichen nur die ausgezeichnetern Grade und Modificationen aufgeführt, kömmt es auf feinere Bestimmungen an, so kann man diese dadurch erreichen, daß man z. B. mehrere Untergrade annimmt (z. E. Halbhart wird näher bestimmt, indem man dazu setzt: in hohem oder geringem Grade, oder durch die Ausdrücke: halbhart dem Weichen oder dem Harten sich nähernd ꝛc.)

Ferner zeigen sich bey den Fossilien oft besondere Modificationen eines Kennzeichen, die keiner der im System der äußern Kennzeichen angegebenen genau entsprechen, sondern sich der einen oder der andern mehr oder weniger nähern, diese werden durch Ausdrücke, wie: hält das Mittel, nähert sich, fast ꝛc. näher bestimmt, z. B. muschlicher Bruch, der sich dem ebnen nähert, fast metallisch glänzend, hält das Mittel zwischen Glas- und Wachsglanz.

B.) Von den innern Kennzeichen der Fossilien.

§ 49.

Die innern Eigenschaften der Fossilien, oder ihr chemisches Verhalten gründet sich auf die Beschaffenheit und Natur der Bestandtheile und der verschiedenen Mischung derselben. Es verdient dieses eine genauere Betrachtung.

Man unterscheidet bey den chemischen Bestandtheilen der Fossilien die einfachen und zusammengesetzteren.

Unter einfachen Bestandtheilen versteht man diejenigen, die bis jetzt noch nicht weiter in andere Stoffe zerlegt wurden, wiewohl viele derselben sehr wahrscheinlich von zusammengesetzter Natur sind.

Zu den sogenannten einfachen Stoffen oder Bestandtheilen gehören der antiphlogistischen Chemie zufolge: 1) Wärmestoff, 2) Lichtstoff, 3) Sauerstoff, 4) Wasserstoff, 5) Stickstoff, 6) Kohlenstoff, 7) Phosphor, 8) Schwefel, 9) Kochsalzsäure, 10) Flußspathsäure, 11) Boraxsäure, 12) Kali, 13) Natrum, 14) Kalk, 15) Baryt, 16) Strontian, 17) Talkerde, 18) Thonerde, 19) Kieselerde, 20) Glycinerde, 21) Ittererde? 22) Zirkonerde, 23) Gold, 24) Platina, 25) Silber, 26) Quecksilber, 27) Kupfer, 28) Eisen, 29) Bley, 30) Zinn, 31) Wismuth, 32) Zink,

53) Spießglanz, 34) Kobolt, 35) Nickel, 36) Braunsteinmetall, 37) Molybdän, 39) Wolframmetall, 39) Arsenik, 40) Titan, 41) Uran, 42) Tellur, 43) Chrom, 44) Tantalum, 45) Columbum.

§. 50.

Durch chemische Verbindung zweyer oder mehrerer einfachen Bestandtheile oder Stoffe entstehen nun die zusammengesetzten Bestandtheile des Mineralreichs. Als:

1) die Metalloxyde, oder Metallkalke, die aus der chemischen Vereinigung des Sauerstoffs mit den verschiedenen Metallen entstehen. Ein Metall ist fähig nach Beschaffenheit der Umstände eine größere, oder geringere Menge von Sauerstoffe anzunehmen, und so Oxyde von verschiedener Beschaffenheit zu bilden. Manche gehen sogar

2) auf diese Weise endlich in eine wirkliche Säure über. Solche metallische Säuren sind: die Arseniksäure, Wolframsäure, Molybdänsäure, Chromiumsäure.

3) außer diesen kommen noch andere Säuren im Mineralreiche vor, welche durch Verbindung des Sauerstoffs mit andern Stoffen entstehen. Mit dem Phosphor bildet jener die Phosphorsäure; mit dem Schwefel die Schwefelsäure; mit dem Stickstoff die Salpetersäure; mit dem Kohlenstoff die Kohlen-

stoffsäure; mit Kohlenstoff und Wasserstoff in gewissen Verhältnissen gemischt die Honigsteinsäure — die Hydrothionsäure?

4) das Wasser, das aus Sauerstoff und Wasserstoff besteht.

5) die Kohle, der oxidirte Kohlenstoff, das Reißbley, entstehen aus der Verbindung des Kohlenstoffs mit verschiedener Menge von Sauerstoff, die aber überhaupt geringer als in der Kohlensäure ist.

6) die Erdharze aus Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff?

7) das Amoniak aus Wasserstoff und Stickstoff.

8) die verschiedenen im Mineralreich vorkommenden alkalischen, erdigten und metallischen Salze, die durch Verbindung der Alkalien, Erden und Metalle mit verschiedenen Säuren entstehen ꝛc.

Die jetzt aufgeführten einfachen und zusammengesetzten chemischen Bestandtheile bilden nun die verschiedenen Mineralkörper, indem sie auf mannigfaltige Art und unter sehr verschiedenen Verhältnissen vereinigt sind. Diese Vereinigung ist bey vielen Fossilien eine wirklich chemische, bey andern eine mehr mechanische, die jedoch oft so innig ist, daß sich die verschiedenen Bestandtheile nicht mit dem Auge von einander unterscheiden lassen.

§. 51.

Die mineralogische Chemie ist diejenige Wissen-

schaft, welche sich mit der Zerlegung der Fossilien in ihre Bestandtheile, und mit der Untersuchung und Bestimmung des chemischen Verhaltens derselben überhaupt beschäftigt. — Diese Wissenschaft hier im ganzen Umfange vorzutragen, würde über die Gränzen der Oryctognosie zu weit hinausführen. Für diese ist es hinreichend, wenn nur vorzüglich solche chemische Eigenschaften ausgehoben werden, welche für jedes Fossil, die am meisten characterisirenden sind. Da inzwischen in diesem Werke nicht bloß reine, sondern öconomische Mineralogie vorgetragen werden soll, so wird es zweckmäßig seyn, zugleich auch diejenigen chemischen Eigenschaften der Fossilien, auf die sich öconomische Benutzungsarten derselben gründen, mit zu berücksichtigen. Die folgenden §§. sollen nun eine allgemeine systematische Einleitung über die innern Kennzeichen aufstellen.

§. 52.

Um die innern oder chemischen Eigenschaften der Fossilien zu prüfen, schlägt man einen zweyfachen, den nassen und trocknen Weg ein.

A.) Die Untersuchung der Fossilien auf nassem Wege geschieht durch Säuren oder andere flüssige Auflösungsmittel, durch welche das Fossil ganz oder zum Theil chemisch aufgelößt wird. Hierbey ist zu bemerken

1) die Beschaffenheit des Auflösungs-

mittels. — Die vorzüglichsten sind: Wasser, Säuren, Alkalien, Oele ꝛc.

2) Die Auflößlichkeit der Fossilien in den Auflösungsmitteln, nämlich

a) bey welchen Graden der Temperatur die Auflösung vor sich geht,

b) ob sie schnell oder langsam vor sich geht.

c) wie viel das Auflösungsmittel von dem Fossile überhaupt, oder einzelnen Bestandtheilen desselben aufzunehmen fähig ist.

3) die Producte der Auflösung. — Dahin gehören a) die Hauptprodukte, oder diejenigen Körper, die durch die Verbindung des Auflösungsmittels mit dem Fossile entstehen. — Diese sind näher zu bestimmen in Absicht α) ihrer äußern und β) ihrer innern Beschaffenheit, d. i. der Beschaffenheit ihrer chemischen Mischung, zu welchem Behuf verschiedene Reagentien angewendet werden können.

b) Nebenprodukte der Auflösung. Dahin gehören α) die Rückstände, oder die unaufgelößt gebliebenen Theile der Fossilien. — β) Entweichung von Gasarten und andern flüchtigen Stoffen. — Aufbrausen — γ) Entstehung von Kälte oder Wärme und Licht während der Auflösung.

Diese Nebenproducte können nun ebenfalls nach

ihrer äußern und innern Beschaffenheit näher bestimmt werden.

§. 53.

B.) Die Untersuchung der Fossilien auf trocknem Wege geschieht, indem man sie verschiedenen Feuersgraden allein, oder mit andern Körpern vermischt, aussetzt.

1) die Hülfsmittel die Fossilien auf trocknem Wege zu untersuchen, sind: a) Wind- und andere Oefen, Schmelztiegel, Retorten ꝛc. b) das Löthrohr zu Schmelzversuchen im Kleinen. Man bläset damit gegen eine Lichtlampe, während das Fossil von der Größe eines Pfefferkorns gegen die Spitze der letztern gehalten wird.

2) Mit diesen Werkzeugen untersucht man die Fossilien theils für sich, theils mit gewissen Zusätzen, (z. B. Borax, Harnsalz, Kali, Kalkerde, Flußspath, Kohle und andere Erden und Salze) und

3) bey verschiedenen Feuersgraden, wornach ihr Verhalten sehr unterschieden ist. — Geringe Hitzgrade können mit dem gewöhnlichen Quecksilberthermometer; stärkere müssen mit Pyrometern bestimmt werden; unter letztern zeichnet sich das Wedgewoodsche, als das vollkommenste aus. Die Stufenleiter desselben fängt bey der Rothglühhitze des Eisens, oder bey 1077° Fahrenheit an, die Anzahl der Grade beträgt 170° und drüber, und jeder

Grad Wedgewood faßt 130 Grad Fahrenheit über 1077° in sich.

Oft ist auch das Verhalten der Fossilien im Feuer verschieden, je nachdem die Luft Zutritt hat, oder ausgeschlossen wird.

4) die Wirkungen, die sich unter diesen verschiedenen Verhältnissen an den Fossilien zeigen, sind sehr mannigfaltig, und bestehen vorzüglich in folgenden:

a) die bloße Veränderung der Farbe und Durchsichtigkeit.

b) das Mürberwerden.

c) das Zerknistern.

d) das Zergehen, oder die Schmelzung in dem Crystallisationwasser.

e) die Erhärtung.

f) die Erweichung und Zusammensinterung, wie z. B. bey dem Porzellan.

g) die wirkliche Schmelzung, wodurch flüßige Schlacken, Gläser, oder geschmolzene Metallmassen erfolgen.

Nach der leichtern oder schwereren Schmelzbarkeit können die Fossilien eingetheilt werden in

1) sehr leicht schmelzbare — die zwischen 30° bis 40° Wedgewood.

2) leichtschmelzbare — die zwischen 100° bis 125° Wedgew.

3) ziemlich leicht schmelzbare — die zwischen 125° und 135° W.

4) schwerschmelzbare — die zwischen 135° bis 150°

5) sehr schwer schmelzbare — die zwischen 150° und 165° schmelzen.

6) die Reduction — Wiederherstellung der Metalloxyde zu Metallen.

h) die Verkalkung, wodurch Metalloxyde erfolgen.

i) die Verbrennung.

k) die Verflüchtigung, ohne, oder mit Sublimation ꝛc.

l) die Verpuffung ꝛc. ꝛc.

Ein Fossil giebt bey seiner Untersuchung auf trocknem Wege entweder gleichzeitig, oder successiv nach Veränderung des Feuergrades, der Zusätze ꝛc. mehrere der jetzt gedachten Erscheinungen und Wirkungen, wobey nun

4) die **Veränderungen**, die das Fossil in Absicht seiner äußern und innern Beschaffenheit erleidet und die erfolgenden Produkte noch näher zu bestimmen sind.

Zweyte Abtheilung.

Von der Beschreibung der Fossilien im Allgemeinen.

§. 54.

Unter der Beschreibung der Fossilien versteht man die Angabe ihrer innern und äußern Eigenschaften oder Charaktere. — Die Regeln derselben sind nach Beschaffenheit des Zwecks verschieden.

I.) Sollen Fossilien bloß **an sich**, ohne Rücksicht auf ein mineralogisches System beschrieben werden; so geht man das System der äußern und innern Charaktere durch, vergleicht damit das zu beschreibende Fossil, und bemerkt dabey, welche Eigenschaften und Merkmale, und in welchem Grade, und unter welchen Modificationen sie sich an demselben finden.

II.) Sollen Fossilien mit Rücksicht **auf ein gewisses oryctognostisches System** beschrieben werden; so giebt es wieder verschiedene Gesichtspunkte:

1) hat man die Absicht eine ganze Fossiliengattung oder Art zu beschreiben, so muß man zuförderst, wo möglich, alle Arten und Abarten in Rücksicht ihrer Charactere untersuchen und vergleichen, und hierauf bey Entwerfung der Beschreibung zuerst sein Augenmerk auf solche Exemplare richten, die ihrer Beschaf-

fenheit nach das wahre Gepräge der Gattung an sich tragen, (die z. B. regelmäßig auscrystallisirt, von zufälligen Beymischungen frey, und noch in frischem Zustande, nicht verwittert sind). Hat man nach diesem die wahren Charaktere der Gattung bestimmt, so muß man nun auch die übrigen mindervollkommenen Abänderungen der letztern beachten, und die sich daran findenden mehr oder weniger wichtigen Modificationen und Abweichungen von den Charakteren der vollkommenen Fossilienexemplare bestimmen und bemerken.

Bey der Beschreibung einer Fossiliengattung oder Art werden nun entweder alle daran befindlichen Eigenschaften und Kennzeichen, oder nur diejenigen aufgeführt, die zur Unterscheidung der Gattung und Art von allen andern unumgänglich nothwendig und sonach als eigentlich charakteristische zu betrachten sind. — Eine vollständige Beschreibung aller Eigenschaften einer Gattung scheint inzwischen für die Oryctognosie und ökonomische Mineralogie immer die zweckmäßigste; sie lehrt ein Fossil seiner ganzen Beschaffenheit nach vollständig kennen, und setzt dadurch in den Stand dasselbe um desto leichter von allen andern zu unterscheiden, und die Ursachen einzusehen, warum es zu diesen oder jenen ökonomischen Absichten angewendet wird.

Auf ähnliche Art, wie Gattungen und Arten

können auch ganze Fossiliengeschlechter, Ordnungen und Classen beschrieben werden.

2) Hat man die Absicht bloß einzelne Fossilienexemplare nach einem oryctognostischen System zu beschreiben, so bestimmt man zuförderst, zu was für einer Gattung und Art dasselbe gehört, und giebt hierauf die besondern Charaktere z. B. Crystallisation, Farbe (zuweilen auch das Muttergestein, den Fundort rc.) an, wodurch es sich von andern Individuen derselben Gattung oder Art unterscheidet.

Zweytes Kapitel.

Allgemeine Systemkunde.

---

§. 55.

Die verschiedenen Mineralien leichter und bestimmter zu erkennen und von einander zu unterscheiden, dient das mineralogische System, worinne die Fossilien nach der aus ihren wesentlichen Charakteren entspringenden Aehnlichkeit, in stufenweise auf einander folgende Abtheilungen — die man gewöhnlich Classen, Ordnungen, Geschlechter, Gat-

tungen, Arten, Abänderungen ꝛc. nennt — geordnet und zu einem Ganzen künstlich vereinigt werden.

Diejenige Doctrin, welche die Grundsätze und Regeln feststellt, wornach die mineralogischen Systeme zweckmäßig eingerichtet werden können, kann man allgemeine Systemkunde nennen; im Gegensatz der besondern, welche die Kenntniß eines besondern Mineralsystems zum Gegenstand hat.

§. 56.

Die Systemkunde bestimmt I.) Was für Fossilien in ein oryctognostisches System aufgenommen werden sollen.

Nach den in Deutschland geltenden Grundsätzen gehören in ein oryctognostisches System alle diejenigen Fossilien, die dem äußern Ansehen nach aus lauter gleichartigen Theilen bestehen, und die man daher mit dem Namen der mineralogisch einfachen Fossilien belegt. Ihnen sind die sogenannten zusammengesetzten Fossilien oder Fossiliengemenge entgegengesetzt, die sichtbar aus mehreren mineralogisch einfachen Fossilien zusammengesetzt sind, wie z. B. die gemengten Gebirgsarten. — Sie liegen als solche außer den Grenzen eines oryctognostischen Systems.

§. 57.

II.) Bey der systematischen Anordnung der mineralogischeinfachen Fossilien in Classen, Ordnungen,

Geschlechter, Gattungen, Arten, muß mit der Bestimmung der Gattungen angefangen werden, wodurch man erfährt, was für wesentlich verschiedene mineralogisch einfache Fossilien die Natur hervorgebracht hat. So sind die Fossiliengattungen für die Mineralogie das, was Species in der Botanik und Zoologie sind, nur daß diese durch bestimmtere und bleibendere Charaktere bezeichnet, und daher leichter von einander zu unterscheiden sind.

Zur zweckmäßigen Bestimmung der Fossiliengattungen gehört ein richtiger Bestimmungsgrund. Es fragt sich daher, welcher ist dieser? Daß derselbe in den verschiedenen äußern und innern Eigenschaften der Fossilien zu suchen sey, leuchtet zwar sogleich ein; daß aber nicht jeder Unterschied in jenen Eigenschaften zur Bestimmung der Fossiliengattungen hinreichend sey, ist eben so gewiß. Es kömmt also darauf an, zu bestimmen, welche Unterschiede für diese Absicht brauchbar sind.

Der Grund der verschiedenen Eigenschaften der Fossilien liegt in der verschiedenen Beschaffenheit ihrer chemischen Bestandtheile und der Art ihrer Verbindung zu einem Ganzen. Indem wir dieses genauer untersuchen, und die Entstehung der Fossilien weiter verfolgen, werden sich zugleich ziemlich sichere Resultate zur Bestimmung der Gattungen ergeben.

1) Daß die Verschiedenheit der Bestandtheile

eine Haupturſache der Unterſchiede in den innern und äußern Eigenſchaften der Foſſilien ſey, davon giebt uns ſchon die Chemie die deutlichſten Beweiſe. Sie zeigt in unzähligen Beyſpielen, daß, wenn dieſelben einfachen oder zuſammengeſetzten Beſtandtheile in den nämlichen quantitativen Verhältniſſen und auf die nämliche Art gemiſcht werden, im Ganzen genommen immer der nämliche Körper entſteht, daß hingegen, wenn man das quantitative Verhältniß in den Beſtandtheilen eines Körpers ändert, oder wenn gewiſſe Beſtandtheile deſſelben abgeſondert, oder neue hinzu geſetzt werden, die ſich durch chemiſche Affinität mit den übrigen Beſtandtheilen vereinigen, die Beſchaffenheit des Körpers mehr oder weniger verändert, oder derſelbe in einen andern Körper von ganz verſchiedener Natur umgeändert wird. — Daß aber endlich auch manche chemiſche Stoffe, zu manchen Körpern gemiſcht, an letzteren keine weſentlichen Veränderungen in ihrer äußern Beſchaffenheit hervorbringen.

Dieſe allgemeinen chemiſchen Erfahrungen behaupten nun auch im Mineralreich ihre volle Gültigkeit. Die chemiſchen Analyſen lehren uns nämlich, daß zur Conſtitution eines jeden Foſſils gewiſſe chemiſche Stoffe in beſtimmten quantitativen Verhältniſſen verbunden nothwendig ſind, dieſe, ohne welche ein Foſſil als ſolches nicht beſtehen kann, nennt man

die wesentlichen Bestandtheile und wesentlichen quantitativen Verhältnisse. Es finden sich aber in vielen Fossilien, außer jenen wesentlichen Bestandtheilen, zuweilen noch andere, deren Daseyn aber in den Eigenschaften der Fossilien wenig oder gar keine Veränderung hervorbringt, und die deswegen zufällige Bestandtheile genannt werden.

Da nun alle Zufälligkeiten von der Bestimmung der Gattung im Mineralreich, wenn sie der Species des Pflanzen- oder Thierreichs analog werden soll, nothwendig ausgeschlossen werden müssen: so kann man als ein nothwendiges Erforderniß aller zu einer Gattung zu zählenden Fossilien festsetzen: daß sie in ihren wesentlichen Bestandtheilen und ihren quantitativen Verhältnissen einander gleich seyen.

§. 58.

2) Außer den chemischen Bestandtheilen und ihren quantitativen Verhältnissen, kömmt nun bey Bestimmung der Fossiliengattung auch noch die Art und Weise in Betrachtung, wie die Bestandtheile mit einander gemischt und verbunden sind, indem diese ebenfalls oft einen sehr wesentlichen Einfluß auf die Eigenschaften der Fossilien haben.

Die Verbindung der Bestandtheile ist bey den einfachen Fossilien entweder mechanisch, (wenn

nämlich die Bestandtheile zwar nur mechanisch, aber doch so innig mit einander gemengt sind, daß sich die ungleichartigen Gemengtheile nicht unterscheiden lassen, sondern alles ein homogener Körper zu seyn scheint; dahin sind z. B. verschiedene Thonarten, Mergelarten, manche Thonschiefer ꝛc. zu rechnen) oder chemisch, wenn die chemischen Bestandtheile sich gegenseitig aufgelöset haben und eine wahre chemische Verbindung bilden. Fossilien der Art haben sich entweder aus wäßrigen oder luftförmigen Auflösungen, vermöge der eigenthümlichen Anziehungskraft ihrer Körpertheile abgesetzt, oder sie sind durch die Wirkung des Feuers, das ihre Bestandtheile zum Schmelzen oder zum Zusammensintern brachte, oder auf andere Art aggregirt.

Der Unterschied zwischen Fossilien, deren Bestandtheile mechanisch, und solche, deren Bestandtheile chemisch mit einander verbunden sind, ist zu wichtig, als daß man diese und jene in irgend einem Falle, selbst wenn sie ganz gleiche und in gleichen Verhältnissen zusammengemischte Bestandtheile haben sollten, zu einer Gattung vereinigt werden dürfte. Dies gilt unter gewissen Einschränkungen auch von Fossilien, die auf verschiedenen chemischen Wegen entstanden sind; in dieser Hinsicht werden insonderheit die Fossilien, die durch Feuer, z. B. durch Schmelzung erdiger Bestandtheile oder andern Um-

änderungen derselben entstanden sind, von den auf nassem Wege entstandenen Fossilien in besondere Gattungen abgesondert, wenn gleich zuweilen beyde die nämlichen Bestandtheile und quantitativen Verhältnisse haben sollten. (So wird z. B. der Bimsstein, die Lava ꝛc. mit Recht als besondere Gattung aufgeführt, ohnerachtet sie mit manchen auf nassem Wege gebildeten Steinarten in Absicht der Bestandtheile überein kommen). Inzwischen bleibt man bey der Classification der Fossilien diesen Grundsätzen doch nicht immer treu, so wird z. B. der durch Zusammensinterung des Schieferthons durch Erdbrände entstandenen Porzellanjaspis mit unter den auf nassem Wege entstandenen Jaspissen aufgeführt.

Anmerkung. Solche Unterschiede in der Gestalt der Fossilien, die ihren Grund nicht in den wesentlichen Bestandtheilen und der Art ihrer Verbindung haben, sondern Resultate bloßer Modificationen der Crystallisationskraft der Körpertheile eines Fossils sind, (S. §. 6.) begründen keine besondern Gattungen, sondern höchstens nur Arten und Abänderungen.

§. 59.

Aus dem Vorigen läßt sich also der Begriff der Gattung so fest setzen; „daß sie der Inbegriff aller Fossilien sey, die in Absicht der wesentlichen Bestandtheile die wesentlichen quantitativen Ver-

hältnisse und der Art der Verbindung der Bestandtheile mit einander übereinkommen, und diesemnach auch in ihren äußern Charakteren sich gleichen."

Die aufgestellten Principien enthalten nun zwar die Norm zur Bestimmung der Fossiliengattungen überhaupt, allein die Anwendung derselben auf einzelne Fälle ist nichts destoweniger mit sehr bedeutenden Schwierigkeiten und Hindernissen verknüpft, die theils in der Natur des Gegenstandes selbst, theils in der Unvollkommenheit der Mittel, die wir zur Erörterung der Umstände, die bey Bestimmung der Gattung in Betracht kommen, anwenden können, ihren Grund haben.

Die Hindernisse der ersten Art bestehen vorzüglich darin, daß die verschiedenen Fossiliengattungen bey weitem nicht immer scharf und bestimmt von einander abgeschnitten sind, sondern vielmehr viele derselben durch allmählige Uebergänge mit einander zusammen hängen, indem z. B. gewisse Bestandtheile, die in den reinern Varietäten einer Gattung sich gar nicht oder nur in geringer Menge vorfinden, und als bloß zufällige zu betrachten sind; bey andern Varietäten immer beträchtlicher und endlich so überwiegend werden, daß sie eine merkliche Veränderung in den Eigenschaften des Fossils hervorbringen, wodurch es andern Gattungen genähert wird. — Ferner sind die Fossilien nicht immer bloß chemisch gemischte oder

mechanisch gemengte, sondern es giebt ihrer auch viele, an deren Beschaffenheit und Existenz chemische Affinität der Bestandtheile und Crystallisation auf der einen, und mechanische Beymengungen auf der andern einen gleich wichtigen Antheil haben.

Welche Umstände nothwendig oft große Ungewißheit verursachen müssen; ob ein Fossil zu dieser oder jener Gattung zu rechnen, oder als eine besondere Gattung zu betrachten sey.

§. 60.

Das zweyte Hinderniß einer gründlichen Gattungsbestimmung liegt in der Unvollkommenheit, dem Mittel, die wir zur Ergründung der wesentlichen Bestandtheile eines Fossils, ihrer quantitativen Verhältnisse, und der Art, wie die Bestandtheile vereinigt sind, anwenden können.

Was zuerst die chemischen Analysen betrifft, auf die man sich bey der Anordnung der Fossiliengattungen so sehr stützt, so geben sie aus folgenden Gründen bey weitem nicht immer sichere und zureichende Resultate.

a) Sind viele der bekannten Fossilienanalysen zu unvollkommen, indem sie theils unrichtige, theils nicht alle in den Fossilien vorhandene Bestandtheile, und quantitativen Verhältnisse angeben, theils endlich auch den Zustand nicht bestimmen, worin gewisse Bestandtheile sich befinden. So ist z. B. sehr häufig

der Fall, daß bey den metallischen Bestandtheilen der Grad der Oxydation nicht untersucht ist, daß man in Ungewißheit gelassen wird, mit welchem Bestandtheil ein anderer eigentlich und zunächst verbunden ist. — Der Grund dieser Mängel liegt in Fehlern und Irrthümern der Analysen, in der Unvollkommenheit unserer Reagentien, und in der Unvollständigkeit unserer chemischen Kenntnisse überhaupt, indem wir gewiß noch bey weitem nicht alle im Mineralreich vorkommenden chemischen Stoffe und ihre Zustände und gegenseitigen Verbindungen kennen, so wie hingegen mancher für einfach gehaltene Stoff dieses höchst wahrscheinlich nicht, sondern eine modificirte Verbindung anderer bekannten Stoffe seyn mag.

b) Allein auch die richtigste und vollständigste Analyse läßt doch oft in Zweifel, welche von den in einem Fossile aufgefundenen Bestandtheilen die wesentlichen, und welche die zufälligen sind. — Eben dies gilt in Absicht des wahren quantitativen Verhältnisses. Diese zweifelhaften Ungewißheiten treten vorzüglich bey solchen Fossilien ein, die aus vielerley chemischen Bestandtheilen zusammengesetzt sind, und die man aus ihren Bestandtheilen nicht darzustellen oder zusammenzusetzen vermag, indem die Natur bey Bildung der Fossilienkörper allerdings zuweilen Wer

ge geht, wohin sie der Chemiker nicht zu verfolgen im Stande ist.

c) Endlich giebt auch die chemische Analyse über die Art, wie die Bestandtheile verbunden sind, ob mechanisch oder chemisch ꝛc. bey weitem in den wenigsten Fällen Aufschluß. Inzwischen kann man doch in manchen Fällen aus der Schwierigkeit oder Leichtigkeit, womit ein Bestandtheil aus dem Fossil sich durch Auflösung oder andere chemische Mittel abscheiden läßt, auf chemische oder mechanische Verbindung desselben mit den übrigen Bestandtheilen desselben mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit schließen.

Da die innern Kennzeichen der Fossilien ebenfalls auf den chemischen Bestandtheilen derselben beruhen und noch unsicherer als die Analysen sind, so können sie begreiflicherweise in noch wenigeren Fällen sichere Resultate für die Gattungsbestimmung geben.

§. 61.

Eben so unsicher sind denn nun auch die äußeren Kennzeichen für sich genommen, um nach ihnen die Gattungen zu bestimmen, denn ob es gleich gewiß ist, daß die in ihrer Mischung wesentlich verschiedenen Fossilien, sich auch durch äußere Charaktere von einander unterscheiden, so ist es doch eben so richtig, daß insonderheit, wenn man mit der Mischung eines Fossils nicht bekannt ist, man gar oft nicht weiß, was für äußere Eigenschaften man als

die charakteristischen, auf die innern Mischungsverhältnisse deutenden ansehen soll; denn fast alle im System der äußern Kennzeichen aufgeführten Eigenschaften sind unter gewissen Umständen und für gewisse Fossiliengattungen charakteristisch, sind es hingegen unter andern Umständen und bey andern Fossilien nicht, auch sind die Fälle nicht gar selten, wo zwey in ihrer chemischen Mischung wesentlich verschiedene Gattungen sich in ihren äußern Merkmalen oft viel näher kommen, als verschiedene Arten einer andern Gattung *).

§. 62.

Beyde, die chemischen Analysen und die äußern Charactere geben sonach einzeln genommen in vielen Fällen keine festen und sicheren Resultate zu einer gründlichen Gattungsbestimmung. Nur wenn man die einen mit den andern gehörig verbindet, erreicht man diesen Zweck wenigstens in den mehresten Fällen vollkommener, indem die Analyse oft da Aufschluß

*) Selbst die von Haüy als der zuverläßigste äußere Charakter der Species betrachtete Gestalten des Molecule und des Kerns der Crystalle leistet nicht immer zureichende Dienste, da sie nicht nur zuweilen bey verschiedenen Species die nämlichen sind, sondern sich oft auch schwer bestimmen lassen.

geben wird, wo die Mängel der äußern Charakteristik in Ungewißheit lassen, und umgekehrt.

Der zweckmäßigste Weg, eine vorerst nach äussern Merkmalen gemachte Gattungsbestimmung auf ihre Richtigkeit zu prüfen, wird der seyn, daß man sich, wo möglich, von allen Abänderungen dieser Gattung vollständige Analysen zu verschaffen sucht. Die reinern Abänderungen, die in ihren äußern Charakteren das wahre Gepräge der Gattung an sich tragen, werden am brauchbarsten seyn, um aus ihrer Analyse die wesentlichen Bestandtheile und quantitativen Verhältnisse dieser Gattung zu bestimmen. Vergleicht man nun damit die übrigen Varietäten und ihre Analysen, so wird sich ergeben: Ob sie insgesammt dieselben für wesentlich angenommenen Bestandtheile und Mischungsverhältnisse haben, oder nicht. Letztere, die gar nicht die Bestandtheile der übrigen Varietäten der Gattung enthalten, können denn nun natürlich auch nicht weiter als zu dieser gehörig angesehen, sondern müssen zu andern Gattungen gebracht, oder nach Umständen als eigene Gattungen aufgeführt werden. — Bey denjenigen Varietäten hingegen, die zwar die wesentlichen Bestandtheile der Gattung, aber außerdem noch andere enthalten, muß nun weiter untersucht werden: ob letztere als bloße zufällige betrachtet werden können oder nicht. Die Menge des hinzukommenden Be-

standtheils und der Einfluß, den sein Vorhandenseyn auf die äußern Eigenschaften jener Varietäten hervorbringt, sind hier die sichersten Bestimmungsgründe. Ist die Menge und der Einfluß desselben nicht beträchtlich, so muß er für zufällig angesehen werden; im umgekehrten Fall für wesentlich, und in diesem Fall kann die Varietät, worin er sich befindet, sodann nicht füglich mehr zu derselben Gattung gezählt werden.

Endlich muß man nun auch untersuchen, ob auch in allen Varietäten, die wegen der Gleichheit ihrer Bestandtheile zu einer Gattung gerechnet sind, die Bestandtheile auf dieselbe Art mit einander verbunden sind; wäre die Verbindung bey dem einen mechanisch, bey dem andern chemisch ꝛc. so dürften sie den obigen Principien gemäß natürlich nicht weiter eine Gattung ausmachen.

Allein, ehe wir bey allen Gattungen auf diesem Wege zu einer vollständigen Ueberzeugung kommen, wird es noch lange dauern, da wir bis jetzt noch von so vielen Fossilien und ihren Abänderungen gar keine oder nur mangelhafte Analysen besitzen. Bey der einstweiligen Classificirung dieser kann man sich daher nur auf die äußern Kennzeichen stützen, und man nimmt da gewöhnlich als Regel an: daß Fossilien einer Ordnung, die in drey oder mehreren äußern

Kennzeichen von einander abweichen, zu verschiedenen Gattungen gehören.

§. 63.

Wenn die zu einer Gattung gerechneten Fossilien in 2 oder höchstens 3 speziellen Kennzeichen von einander abweichen, so pflegt man sie darnach weiter in Arten unterabzutheilen. — Die Unterschiede, durch welche die Arten begründet werden, hängen theils von zufällig beygemischten Bestandtheilen ab, theils sind sie die Resultate der durch Umstände modificirten Crystallisationskraft eines Fossils.

Von jeder Art können nun endlich so viele Varietäten oder Abänderungen angenommen werden, als Verschiedenheiten in den speziellen Kennzeichen statt finden.

Anmerkung. Die Uebergänge zwischen mehreren Gattungen werden entweder als Arten zu einer Gattung, der sie sich am meisten nähern, gerechnet, oder bey beträchtlichen eintretenden Verschiedenheiten als eigene Gattungen aufgeführt. — Eben dies gilt von den vorkommenden Artenübergängen, die entweder als besondere Arten oder Varietäten aufzustellen sind.

§. 64.

Die mit ihren Arten ꝛc. bestimmten Gattungen werden nun um die Uebersicht und das Auffinden derselben zu erleichtern, noch weiter in verschiedene hö-

here Abtheilungen, nämlich in Classen, Ordnungen und Geschlechter vertheilt, wobey denn ebenfalls die chemische Mischung der Fossilien den Eintheilungsgrund hergiebt.

Die Classen machen die höchste Classificationsstufe aus. Das Wernerische System nimmt deren vier an, nämlich: die Classe der Erden, die der Metalle, die der Salze und die der verbrennlichen Körper. — Die Classen werden nun ferner in Ordnungen unterabgetheilt, z. B. die Classe der Erden und Metalle nach den verschiedenen einfachen Erden und Metallen. — Enthält eine Ordnung eine große Anzahl von Gattungen, oder Gattungen, die sich durch die Qualität der dem Ordnungsbestandtheil beygemischten Bestandtheile sehr von einander unterscheiden: so zertheilt man die Ordnung in dieser Hinsicht noch weiter in Geschlechter.

§. 65.

Ich weiche aus bedeutenden Gründen von den Wernerischen Classenordnungen und Geschlechtseintheilungen in Etwas ab, indem ich die Fossilienspecies nach folgendem System ordne:

A.) Nehme ich 4 Classen an, nämlich:

1) die Classe der verbrennlichen Fossilien, die nicht metallischer Natur sind.

2) die Classe der Alkalien, wohin Fossiliengattungen gehören, die Alkalien, (nämlich Kali,

Natrum und Ammoniak) als wesentlichen Bestandtheil in ihrer Mischung haben.

3) die Classe der Erden, wohin die Fossiliengatttungen gehören, bey denen Erden die wesentlichen Bestandtheile ausmachen.

4) die Classe der Metalle begreift alle Fossiliengattungen, worin sich Metalle gediegen, vererzt oder verkalkt, als Hauptbestandtheile befinden.

Der Bestandtheil, der jede Classe überhaupt charakterisirt, kann der Classenbestandtheil genennt werden.

B.) Diese Classen werden nun sämmtlich wieder nach der chemischen Verschiedenheit des Classenbestandtheils in Ordnungen eingetheilt.

1) die Classe der verbrennlichen Fossilien wird a) in die Schwefelordnung, b) Diamantordnung, c) Kohlenstoffordnung und d) Erdharzordnung eingetheilt.

2) die Classe der Alkalien, nach Verschiedenheit der letztern in a) Kaliordnung, b) Natrumordnung und c) Ammoniakordnung.

3) die Classe der Erden nach Verschiedenheit der Grunderden, die die Fossilienspecies als Hauptbestandtheile enthalten in a) Kiesel, b) Thon, c) Talk, d) Kalk, e) Baryt, f) Strontianordnung.

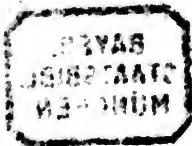
4) die Classe der Metalle aus denselben Gründen in a) Gold, b) Platina, c) Silber, d)



Quecksilber, e) Kupfer, f) Eisen, g) Bley, h) Zinn, i) Wismuth, k) Zink, l) Spießglanz, m) Kobolt, n) Nickel, o) Braunstein, p) Molybdän, q) Arsenik, r) Wolfram, s) Uran, t) Titan, u) Tellur, v) Chrom, w) Columb, x) Tantalordnung. y) Cerefium. z) Osmium und Iridium.

Der Bestandtheil, von welchem jede Ordnung den Namen erhält, wird der **Ordnungsbestandtheil** genannt.

C.) Endlich werden nun viele der angeführten Ordnungen noch ferner in Geschlechter eingetheilt. Der Eintheilungsgrund ist die Vereinigung, worin der Ordnungsbestandtheil mit gewissen andern chemischen Stoffen (wodurch Körper von auffallend verschiedener Beschaffenheit entstehen) gefunden oder nicht gefunden wird. So werden z. B. die Ordnungen in der Classe der Erde und Alkalien vorzüglich durch die verschiedenen Säuren bestimmt, die sich mit diesen verbinden. Dies kann auch von den Ordnungen der Metallclasse gelten, bey denen jedoch außerdem auch noch der regulinische oder oxydirte, ferner der geschwefelte Zustand ꝛc. Veranlassung zur Bildung von Geschlechtern geben kann. — Der Bestandtheil, der mit einem Ordnungsbestandtheil verbunden ist und einem Geschlecht dem Namen giebt, wird **Geschlechtsbestandtheil** genannt.



§. 66.

Nun sind noch einige Regeln nöthig, um die Fossiliengattungen richtig in diejenigen Geschlechter, Ordnungen und Classen, denen sie angehören, unterzubringen.

Wenn ein Fossil nur aus einem Classen- Ordnungs- und Geschlechtsbestandtheil besteht, so kann keine Ungewißheit in Absicht der Classificirung desselben eintreten. — Wie aber, wenn eine Fossiliengattung mehrerley Bestandtheile enthält, vermöge welchen es in verschiedene Classen, Ordnungen und Geschlechter gesetzt werden könnte? (Z. B. wenn ein Fossil zugleich eine Erde und ein metallisches Oxyd, oder zugleich Thon und Kieselerde, oder kohlenstoffsauren und phosphorsauren Kalk als Bestandtheile enthielte) was kömmt da in Betracht, um dem Fossil seine gehörige Stelle anzuweisen?

In der Regel pflegt man alsdann auf denjenigen wesentlichen Bestandtheil, der in die Mischung der Quantität nach der überwiegende ist, bey der Classification die vorzüglichste Rücksicht zu nehmen. (Um bey jenen Beyspielen zu bleiben, so wird, wenn die Kieselerde die Thonerde in einem Fossile überwiegt, dasselbe in die Kieselordnung gesetzt. Ist der phosphorsaure Kalk in beträchtlicherer Menge, als der kohlenstoffsaure in einem Fossile vorhanden, so kommt dasselbe ins phosphorsaure Geschlecht der Kalkord-

nung ꝛc.) Inzwischen binden sich doch die mehrsten Systematiker unter den Mineralogen nicht sehr streng an jene Regel, sondern sie ziehen zugleich auch das äußere Verhalten der Fossilien bey Classificirung derselben in Betracht; so bringt man z. B. viele Fossilien in die Talkordnung, die weit mehr Kiesel- als Talkerde enthalten, und zwar bloß, weil sie in ihren äußern Characteren den reinern Fossilien des Talkgeschlechts näher als denen des Kieselgeschlechts kommen. Genau betrachtet ist dies allerdings nicht sehr consequent, doch usus est tyrannus!

Wenn aber von einer Fossiliengattung gar keine chemische Analyse vorhanden ist, dann bleibt allerdings nichts weiter übrig, als daß man sie einstweilen in diejenige Classe, Ordnung und Geschlecht einträgt, wohin sie vermöge der äußern und innern Charactere zu gehören scheint; bis eine gründliche chemische Analyse die Resultate zu einer richtigen Classification geliefert hat.

§. 67.

In welcher Ordnung sollen nun die verschiedenen Classen, Ordnungen und Geschlechter, so wie die unter letzteren begriffenen Gattungen aufgeführt werden? — Die Gattungen eines Geschlechts oder einer Ordnung werden so geordnet, daß die vollkommensten und unvermischtesten vorausgesetzt, die übrigen sodann dergestalt an einander gereihet werden, wie

sie sich durch ihre Charaktere einander nähern, und in einander übergehen. — Bey Anordnung der Geschlechter einer Ordnung fängt man zuerst mit demjenigen an, worin der Ordnungsbestandtheil mit keinem fremden Stoff verbunden ist, und läßt hierauf diejenigen folgen, wo sich derselbe mit andern Körpern vereinigt befindet.

§. 68.

III.) Endlich müssen nun auch noch den Classen, Ordnungen, Geschlechtern, Gattungen, Arten rc. zweckmäßige Namen beygelegt werden, um sie leicht und gehörig bezeichnen und unterscheiden zu können. Es ist dies der Gegenstand der mineralogischen Nomenclatur.

Im Allgemeinen gilt die Regel, daß die Benennungen unterscheidend, sprachrichtig und von wesentlichen Merkmalen hergenommen werden müssen.

Daher erhalten die Classen Ordnungen und Geschlechter ihre Benennungen am schicklichsten von den Classen-, Ordnungs- und Geschlechtsbestandtheilen. — So wie es auch oben §. 65. geschehen ist.

Die Namen der Gattungen (Species) werden ebenfalls am besten von ihren Bestandtheilen oder ausgezeichneten äußern und innern Characteren derselben hergenommen, doch nimmt man sie auch wohl von Personen, von Fundorten, von der Benutzung u. d. gl. her. Nur muß man sich vor solchen Benen-

nungen hüten, die Irrthümer, Verwahrlosungen und Widersprüche veranlassen. — Endlich müssen die Benennungen, Gattungen, wo möglich, durch einzelne Worte ausgedrückt werden. — Diese Regeln gelten vorzüglich, wo es auf Benennung neuer Gattungen ankömmt. — An den einmal allgemein angenommenen Namen längst bekannter Gattungen ändere man so wenig, wie möglich, wenn sie auch gleich den Foderungen einer richtigen Nomenclatur nicht ganz entsprechen sollten. Aus häufigen Veränderungen der Namen entstehen eine Menge von Synonymen, die das Studium der Mineralogie erschweren, und Verwirrungen verursachen.

Endlich werden die Arten einer Gattung am besten so bezeichnet, daß man dem Gattungsnamen einen Beynamen beyfügt, der, wo möglich, das wesentliche Unterscheidungsmerkmal der Art ausdrückt, z. B. fasriger Gyps. —

Zweyter Abschnitt.

Allgemeine Geognosie.

§. 69.

Der Zweck dieses Abschnittes ist die Structur des festen Erdkörpers und die Art des Vorkommens der Fossilien im Allgemeinen und nur in so weit aus einander zu setzen, als es zur Verständniß der im folgenden Buch sich darauf beziehenden Materien unumgänglich nöthig ist.

§. 70.

Betrachten wir die äußere Oberfläche der Erde, so bemerken wir, daß sie aus abwechselnden Erhabenheiten und Vertiefungen und Ebenen bestehet. Die Erhabenheiten sind sowohl in Absicht ihrer Höhe und Ausdehnung, als auch nach ihrer Abdachung und Form sehr verschieden, und erhalten daher verschiedene Namen, als Hügel, Berge, Felsen, Bergrükken, Nadeln ꝛc. — Sie stehen entweder einzeln,

oder in Gebirgsreihen neben einander und über einander.

Die Vertiefungen zwischen den Bergen, oder die Thäler weichen ebenfalls in der Ausdehnung nach Länge und Breite und in der Tiefe, so wie in der Form von einander ab, worauf sich die verschiedenen Benennungen derselben (als Längethäler, Seitenthäler, Schluchten, Mulden, Kessel 2c.) gründen.

§. 71.

Die Berge (und überhaupt die ganze Rinde unserer Erde) sind, so weit wir sie kennen aus sehr verschiedenen Mineralarten zusammengesetzt, die unter gar mannigfaltigen Verhältnissen darin vorkommen. Bey genauer Untersuchung bemerkt man, daß der Hauptkörper der Gebirge aus gewissen, theils einfachen, theils gemengten Fossilien, gebildet wird, die man eben aus dieser Rücksicht mit dem Namen der Gebirgsarten belegt. Jede von diesen Gebirgsarten, (die wir einzeln in der Folge werden näher kennen lernen) macht eigene Schichten, die sich mehr oder minder beträchtlich nach der Länge, Breite und Tiefe ausdehnen. — Ihre Tiefe oder Stärke ist so abwechselnd, daß sie bald ganze Berge bilden; bald bis auf wenige Zoll sich verkleinern. Diese Schichten, welche man als physische Flächen ansehen kann, neigen sich gewöhnlich unter mehr oder weniger starkem Winkel gegen die Horizontalli-

nie und gegen andere benachbarte Gebirgeschichten, und bilden auch in ihrer Ausdehnung zuweilen Mulden und Buckel.

Die Neigung gegen die Horizontale nennt der Bergmann das Fallen der Gebirgsschicht, dahingegen die Richtung, die sie in ihrer Ausdehnung nach den Weltgegenden nimmt, das Streichen heißt. (Die Art und Weise, wie der Bergmann das Fallen und Streichen dem Grad nach bestimmt, wird unten §. 77. bey den Gängen vorkommen.)

Die Schicht einer Gebirgsart macht entweder ein Continuum aus, das nur hie und da Klüfte aber keine regelmäßige Absonderung der Theile hat, oder sie besteht aus mehreren dünneren Schichten, die bald schwieriger, bald leichter zu unterscheiden sind, und oft durch senkrecht oder schief einfallende Klüfte und Steinscheidungen durchsetzt werden. Ferner geht die Schicht einer Gebirgsart entweder ununterbrochen fort, oder sie wird durch die Schichten von andern Gebirgsarten, Erzen und Mineralien unterbrochen.

Die Schichten der Urgebirgsarten und Uebergangsgebirgsarten pflegt man gewöhnlich Lager; die der Flötzgebirgsarten hingegen Flötze zu nennen.

§. 72.

Der vorige §. stellte im Allgemeinen die Beschaf-

fenheit der Schichten dar, in denen die verschiedenen einfachen und zusammengesetzten Gebirgsarten gelagert sind. Jetzt sollen diese und die Ordnung, in welcher sie über und unter einander liegen, genauer betrachtet werden; denn jede Gebirgsart nimmt ihren eigenen und bestimmten Platz zwischen den andern Gebirgsarten ein.

Nach den neuesten und zuverlässigsten Erfahrungen werden die Gebirgsarten in Rücksicht ihrer Lagerordnung und der darauf sich gründenden Vermuthung ihres Alters und ihrer Entstehung am besten in 5 Classen: in Urgebirge, Uebergangsgebirge, Flötzgebirge, aufgeschwemmte Gebirge und vulkanische Gebirge eingetheilt.

I.) Die Urgebirge

sind diejenigen, die, so weit wir die Erdrinde kennen, die untersten Schichten derselben ausmachen. Sie sind meistens von krystallinischer Textur, und frey von Versteinerungen.

Die Gebirgsarten, die das Urgebirge bilden, und darinne in mehr oder minder starken Schichten und Massen über einander liegen, sind

1) der Granit, besteht aus Feldspath Quarz und Glimmer, die in einem crystallinisch-körnigem Gefüge mit einander verwachsen sind. Er macht das Grundgebirge aus, auf dem alle übrigen, gewöhnlich in folgender Ordnung, über einander liegen.

2) Der Gneus. Er hat die Bestandtheile des Granits, die aber in einem schiefrigen Gewebe mit einander verbunden sind.

3) der Glimmerschiefer. Er besteht aus Glimmer und Quarz, die in einer schiefrigen Textur mit einander verwachsen sind.

4) der Thonschiefer macht mit den Chlorit- Talk- Wetz- Zeichen- Topfstein und Alaunschiefer, die oft in einander übergehen, ein besonderes Gebirge.

5) der Porphyr besteht aus einer Hauptmasse von verhärtetem Thon oder Hornstein oder Feldspath oder Pechstein und Obsidian, in welcher Feldspath und Quarz, zuweilen auch Hornblende, Glimmer, Calcedonkugeln &c. eingewachsen sind.

6) der Syenit besteht aus röthlichem Feldspath und Hornblende, die in einem körnigen Gefüge mit einander verwachsen sind.

7) der Urtrapp. Zu diesem werden gerechnet: das körnige Hornblendegestein oder die gemeine Hornblende, und der Hornblendeschiefer, als einfache Gebirgsarten, so wie auch der gemeine Grünstein, der porphyrartige Grünstein, der Grünsteinporphyr, der Grünporphyr, der Grünsteinschiefer, und der porphyrähnliche Trapp, der aus Hornblende, als dem vorwaltenden Gemengtheil, und grüngefärbten Feldspath bestehet, die unter verschiedenen Verhältnissen mit einander verbunden sind.

8) der Urkalkstein, besteht aus dem sogenannten körnigen Kalkstein, und ist also eine einfache Gebirgsart.

9) der Serpentin, eine einfache Gebirgsart.

10) der Quarzfels, der aus Quarz besteht.

11) der Topasfels, der aus Quarz, Schörl, Topas, Steinmark, die in einander verwachsen sind, besteht.

12) Kieselschiefer und Lidischer Stein.

13) Urgyps?

Diese Urgebirgsarten liegen nun zwar in der Regel nach der Ordnung, wie sie nach einander aufgeführt worden sind, schichtenweise übereinander, jedoch so, daß ihre Schichten nicht immer scharf von einander abgeschnitten sind, sondern daß ein allmähliger Uebergang aus einer Gebirgsart in die andere darunter oder darüber liegende statt findet. — (So geht zum Beyspiel der Gneus auf der einen Seite, durch allmählige Veränderung seines schiefrigen Gefüges in ein körniges, in dem Granit auf der andern Seite, wenn sich nach und nach der Feldspath aus seinem Gemenge verliert, in den Glimmerschiefer über.)

Zuweilen findet man auch zwischen den Lagern einer Urgebirgsart einzelne Lager von einer ältern oder jüngern Urgebirgsart, so wie auch von andern Mineralien — der Gneus und Glimmerschiefer z. B. enthalten dergleichen von Granit, Urkalkstein,

Urtrapp. — Strahlstein, Granat, nebst verschiedenen Metallen.

§. 73.

II.) Die Uebergangsgebirge

heißen deswegen so, weil sie der Lagerung und den übrigen Verhältnissen nach den Uebergang zwischen den Ur- und Flötzgebirgen ausmachen. Es gehören hieher

1) das Grauwackengebirge. Es besteht aus Grauwacke und Grauwackenschiefer. Beyde sind ein Gemenge von gröbern und feinern Gruß von Quarz, Kieselschiefer, Feldspath und Thonschiefer, die durch eine Thonschiefer ähnliche Masse verbunden zu seyn scheinen, nur ist dieses beym Grauwackenschiefer feinkörniger, und von schiefriger Textur, so daß er sich zuweilen in seinem Aeußern manchen Thonschieferabänderungen sehr nähert. Grauwacke und Grauwackenschiefer gehen übrigens oft in einander über.

2) der Uebergangskalkstein. Er besteht aus einem Kalkstein, der seinen äußern Charakteren nach das Mittel zwischen dem körnigen und dichten Kalkstein hält.

3) der Uebergangstrapp besteht aus Hornblende und Feldspath, die aber inniger mit einander verbunden sind, als beym Urtrapp; daher jener auch nicht das crystallinische Ansehen von diesem

hat. — Zum Uebergangstrapp rechnet man als Arten, den Uebergangsgrünstein, den Uebergangsmandelstein, den porphyrartigen Uebergangstrapp, den Kugelfels.

4) der Uebergangskieselschiefer. Diese Uebergangsgebirgsarten wechseln ebenfalls zuweilen in Lagern mit einander, aber nie mit Urgebirgsarten ab. Auch enthalten sie zuweilen fremdartige Lager von andern Fossilien z. B. Thoneisenstein.

§. 74.

III.) Die Flötzgebirge liegen beständig über den Ur- und Uebergangsgebirgen, unterscheiden sich von beyden durch den geringern Grad von crystallinischer Textur, und durch die große Menge von Versteinerungen und verbrennlichen Fossilien, die sie enthalten. Gewöhnlich bilden sie den Fuß der Ur- und Uebergangsgebirge. Es gehören hieher

1) das Sandsteingebirge. Es besteht überhaupt aus einem Gemenge von Körnern, die durch ein thonigtes oder kalkiges Bindemittel vereinigt sind. Werner nimmt drey Hauptformationen des Flötzsandsteins an.

a) das älteste Sandsteinflötz ist das sogenannte rothe Todtliegende, das unmittelbar über dem Uebergangsgebirge, oder wo diese fehlen, auf dem Urgebirge aufliegt, und aus Körnern und Geschie-

den, Quarz, Kieselschiefer und andern Ur- und Uebergangsgebirgsarten besteht, die gewöhnlich durch eine rothe Thonmasse zusammengekittet sind.

Ueber dem todtliegenden Sandsteinflötz, liegt das Kupferschiefer- und ältere Flötzkalkstein- und das ältere Flötzgypsflötz, auf letzteres folgt

b) der eigentlich sogenannte Flötz- oder bunte Sandstein, der vorzüglich aus feinen Quarzkörnern besteht, und nicht selten von Eisenkalk fleckenweise roth, gelb und braun gefärbt ist. Er enthält zuweilen gefärbten Thon, und Roggensteinflötze.

c) der sogenannte Quadersandstein, der von weißer Farbe und sehr deutlich geschichtet ist. Werner ist über das Alter dieser Sandsteinformation in Zweifel. Andere begreifen den Quadersandstein mit unter den gewöhnlichen Flötzsandstein.

2) Der Flötzsandstein ist oryctognostisch betrachtet dichter Kalkstein. Man nimmt 2 Hauptformationen an

a) die ältere, welche das Kupferschieferflötz, das Rauchwacken- und Zechstein rc. Flötz begreift und auf dem rothen Todtliegenden aufliegt.

b) die jüngere, worin Mergel- und Muschelkalkflötze abwechseln, liegt über dem jüngern Flötzgyps.

3) Der Flözgyps — enthält alle Arten des Gypsgeschlechts. Es giebt 2 Formationen.

a) die ältere über dem ältern Flözkalkstein liegende führt Stücksteinflöze und Steinsalz.

b) die jüngere, über dem eigentlichen Flözsandstein befindliche, wechselt mit gefärbtem sandigem Thon ab.

4) das Steinsalzgebirge scheint mit dem ältern Flözgyps gleichzeitig zu seyn, indem beyde in einander übergehen.

5) das Kreidengebirge gehört zu den neusten Flözgebirgen, und enthält Lager von Feuerstein.

6) das Galmeygebirge scheint einer der Flözkalksteinformationen anzugehörer.

7) Das Steinkohlengebirge. Werner nimmt 3 Hauptformationen an

a) die älteste, worin die Schieferkohlen mit einem Sandsteinconglomerat, mit Schieferthon und Brandschiefer vorkommen.

b) die zweyte dem Flöztrapp untergeordnet.

c) die dritte im aufgeschwemmten Gebirge.

8) Das Flöztrappgebirge. Es ist jünger als der jüngste Kalkstein und die übrigen Flözgebirge. Die Grundlage dieser Formation wird durch ein Flöz von losem Sande oder quarzigem dichtem Sandstein gebildet. Auf dieses folgt gewöhnlich mehr oder weniger verhärteter Thon,

der allmählig in Wacke übergeht. Ueber dieser kommt der Basalt, dann der Graustein (der ein inniges Gemenge von weißem Feldspath und weniger schwarzer Hornblende zu seyn scheint) und endlich der Flötzgrünstein und Porphyrschiefer (der aus Klingstein und Feldspath gemengt ist). Der Flötzgrünstein und die Wacke haben oft Blasenräume, die mit Grünerde, Steinmark, Kalkspath, Speckstein ꝛc. ausgefüllt sind, und erhalten sodann den Namen Flötzmandelstein. Auch der Basalt hat dergleichen und noch andere Fossilien, z. B. Hornblende, Zeolith, Olivin, Augit ꝛc. zwischen seiner Masse. — Der Basalttuff besteht aus großen und kleinen, mehr oder weniger verwitterten Bruchstücken von Basalt und andern Arten des Flötztrapps, welche durch ein thoniges Bindemittel von schwammiger Textur zusammengekittet sind. Als unterordnete Lager kommen in der Flötztrappformation zuweilen Braunkohlen- und Thoneisensteinlager vor.

§. 75.

IV.) Die aufgeschwemmten Gebirge.

Sie sind als bloße mechanische Niederschläge zu betrachten, und kommen theils in Urgebirgen als Ausfüllungen von Thälern (wie z. B. die sogenannten, aus zerstörten Gebirgsarten, die mit metallischen Theilen vermengt sind, entstandenen

Seifen), theils in niedern Gegenden, wo sie aus Thon, Lehm, Sand, Kalktuff, Erd- und Braunkohlenlagern rc. bestehen.

§. 76.

V.) Die vulkanischen Gebirge,

die aus Gebirgsarten bestehen, welche durch unterirdisches Feuer geschmolzen oder gebrennt sind. Sie sind

1) entweder pseudovulkanische, diese haben ihren Ursprung brennenden Steinkohlenflötzen zu verdanken, durch welche der über, zwischen und unter den Steinkohlen liegende Schieferthon, bituminöser und eisenhaltiger Thon, Brandschiefer, Kohlensandsteine, zu gebrannten Thon, Prozelanjaspis, Erdschlacke, Polierschiefer gebrännten Sandstein und stänglichen Eisenthon umgewändelt wird.

2) Oder ächtvulkanische, die ihren Ursprung aus wirklichen Vulkanen haben. Dahin gehören die Laven (die sich stromweise aus dem vulkanischen Crater ergießen, und nach Beschaffenheit der Steinarten, durch deren Schmelzung sie entstanden, und dem Grade der Schmelzung nach sehr verschieden sind), die Bimssteine, die vulkanischen Aschen und halbgebrannte Stücke von Gebirgsarten, die aus den Vulkanen herausgeschleudert werden.

Anmerkung. Die von §. 71—76. gegebene kurze Darstellung der verschiedenen Gebirgsarten und ihrer Lagerungsordnung soll nur als vorläufige Einleitung und zur allgemeinen Uebersicht dienen. Im zweyten Theile werden jene nach ihren Verschiedenheiten und nach ihren merkwürdigsten geognostischen Verhältnissen einzeln gehörigen Orts näher betrachtet werden.

§. 77.

In den durch die Schichten der Gebirgsarten und die ihnen untergeordneten Lager gebildeten Hauptkörper der Gebirge bemerkt man nun noch hin und wieder andere fremdartige Fossilienlagerstätten. Dahin sind insonderheit die **Gänge** zu rechnen. Die Gänge können ebenfalls als Schichten oder physische Flächen betrachtet werden, die sich aber von den Gebirgsschichten und Lagern dadurch unterscheiden, daß sie mit ihnen nicht in gleicher Richtung laufen, sondern dieselben vielmehr unter einem mehr oder minder beträchtlichen Winkel durchschneiden, und daß sie zugleich auch andere Mineralien führen und eine andere Struktur besitzen. Man schreibt ihre Entstehung gewöhnlich Spaltungen zu, die durch Erdrevolutionen in den Gebirgsschichten entstanden, und in der Folge mit fremdartigen Mineralien ausgefüllt wurden.

Sie zeigen in ihren äußern und innern Verhältnissen äußerst merkwürdige Verschiedenheiten.

Als physische Flächen betrachtet haben die Gänge eine Ausdehnung nach der Länge, Tiefe, und Breite oder Dicke. Ihre Ausdehnung nach der Länge ist mehr oder weniger beträchtlich, und erstreckt sich oft auf viele hundert Lachter. Die Richtung eines Ganges seiner Länge nach gegen diese oder jene Weltgegend wird sein Streichen genannt, und von dem Bergmann nach den Stunden des Compasses bestimmt. Die zwischen Nord und Nordost streichenden Gänge heißen Mitternachts oder stehende Gänge, die zwischen Nordost und Ost Morgengänge; die zwischen Ost und Südost Abend- oder Spathgänge; die zwischen Südost und Süd Mittagsgänge. Nicht immer streicht ein Gang in gerader Richtung fort, verändert er diese, so sagt man: der Gang kömmt aus seiner Stunde.

Die Erstreckung des Ganges nach der Tiefe des Gebirgs ist ebenfalls verschieden. — Kleine Gänge, die sich nicht tief ins Gebirge hinunter erstrecken, heißen Wasenläufer oder Trumme. Die Richtung eines Ganges nach der Tiefe wird das Fallen genannt und nach dem Winkel bestimmt, den der Gang mit der Horizontale macht. Man nennt die Gänge schwebende, flach-

fallende; donlegige oder stehende: je nachdem sie einen Winkel von 1° bis 15°, von 15° bis 45°, von 45° bis 75°, von 75° bis 90° machen. Der Gang verändert nach der Tiefe hin oft sein Fallen, indem er entweder einen größern (er stürzt sich) oder einen kleinen Winkel (er richtet sich auf) als vorher gegen die wagrechte Linie macht.

Die Breite oder Dicke des Ganges wird seine Mächtigkeit genannt. Es giebt Gänge, die nur einige Zolle, andere, die mehrere Lachter mächtig sind. Die Mächtigkeit eines Ganges bleibt sich übrigens fast nie seiner ganzen Länge und Tiefe nach gleich; sie nimmt vielmehr bald zu (der Gang thut sich auf), bald ab (der Gang verdrückt sich), und im letzten Falle oft so sehr, daß er fast ganz verschwindet, und nur eine Kluft zurückläßt. Zuweilen theilt sich der Gang auch in zwey oder mehrere kleinere Gänge (er zertrümmert sich), die sich zuweilen in einiger Entfernung wieder vereinigen.

Die Verbreitung des Ganges nach der Länge oder Tiefe endigt sich auf verschiedene Art. Zuweilen spitzt er sich allmählig immer mehr zu, bis er endlich ganz aufhört, und nur eine Ablösung im Gebirgsgestein zurückläßt, oft wird er in mehrere schmale und taube Gänge zertrümmert, nicht selten erscheint er durch ein festes entgegenstehendes Ge-

stein wie abgeschnitten; unter dem er jedoch zuweilen in einiger Entfernung wieder fortsetzt.

Gewöhnlich befinden sich in einer Gebirgsmasse mehrere Gänge, die entweder insgesammt nach ein und derselben Richtung, oder nach verschiedenen Richtungen streichen und fallen. Ist letzteres der Fall, so geschieht es oft, daß ein Gang den andern durchkreuzt oder durchsetzt. Geschieht dieses unter einem kleinen Winkel, so pflegen beyde Gänge wohl eine Strecke neben einander wegzulaufen (sie scharren sich).

§. 78.

Was die Struktur der Gänge betrifft, so ist Folgendes zu merken:

Die Mineralien, welche die Hauptbestandtheile der Gänge ausmachen, pflegt man Gangarten zu nennen. Sie bestehen vorzüglich aus Quarz, Hornstein, Kalkspath, Braunspath, Flußspath, Schwerspath ꝛc. und bilden entweder mit der Richtung des Ganges gleichlaufende, mehr oder weniger gebogene Lagen, oder sie sind ohne merkliche bestimmte Ordnung mit einander verwachsen; zuweilen befinden sich auch in dem Gange Höhlungen mit Krystalldrusen.

Außer den Gangarten führen die Gänge gewöhnlich noch verschiedene andere Steinarten und metallische Fossilien, welche krystallisirt, als Ueber-

zug, eingesprengt, und in abwechselnden Lagen mit der Gangart vorkommen. Die Gänge sind gewöhnlich in einer beträchtlichen Tiefe reichhaltiger an Metallen, als näher nach der Oberfläche des Gebirgs hin. Gänge, die keine Metalle enthalten, werden taub genannt. Zuweilen kommen auch Gänge von bloßen Gebirgsarten vor.

Die Gänge sind entweder mit dem Nebengestein (demjenigen Theile der Gebirgsart, die der Gang bey seinem Durchstreichen unmittelbar berührt) verwachsen, oder davon durch eine Leere oder mit Latten ausgefüllte Kluft oder Ablösung des Gesteins getrennt. Gewöhnlich ist die Gebirgsart neben dem Gange mehr oder weniger verändert. — Dasjenige Gebirgsgestein, worauf der Gang mit seiner untern Fläche ruht, heißt das Liegende, das auf der obern Fläche desselben aufliegende, das Hängende. Hängendes und Liegendes bestehen zuweilen aus verschiedenen Gebirgsarten.

Die Gänge kommen vorzüglich in Ur- Uebergangs- und Flötzgebirgen vor. Die Gänge der Flötzgebirge werden Flötzrücken genannt.

§. 79.

Außer den Gängen trifft man noch folgende Lagerstätten von Fossilien in den Gebirgsmassen an:

Stockwerke, die nach allen Richtungen 20, 30, 100 und mehrere Lachter messen. Sie sind oft

ein Aggregat von einer großen Menge sich durch kreuzender Gänge, zuweilen scheinen sie ihrem Verhalten nach nur einen einzigen, sehr mächtigen Gang oder Lager auszumachen.

Nester haben einen Durchmesser von zwey und mehreren Schuhen und keine regelmäßige Gestalt. Putzen unterscheiden sich von den Nestern nur durch ihre größere Ausdehnung. Nieren haben eine mehr länglichrunde Form. Diese, wie jene, bestehen entweder aus einem oder aus mehreren Fossilien, und nähern sich in ihrer innern Struktur den Gängen.

Dritter Abschnitt.

Von der Gewinnung der Mineralien oder dem Bergbau überhaupt.

§. 80.

Unter der Gewinnung der Mineralien überhaupt wird die Aufsuchung, die Abbauung und rohe Zubereitung derselben zum ökonomischen Gebrauch verstanden. Dieselbe wird auch mit dem Namen des Bergbaues (diesen im weitern Sinne genommen) belegt, und **Bergbaukunde** ist sonach die Lehre von der zweckmäßigen, wirthschaftlichen Gewinnung der Mineralien, dessen erste Grundlinien in den folgenden §§. vorgelegt werden sollen.

§. 81.

Von der Aufsuchung der Mineralien.

Hierbey thut die Geognosie sehr wesentliche

Dienste. Sie zeigt, was für Gebirgsschichten mit einander vorzukommen pflegen, was in einer jeden Gebirgsart für Fossilien sich finden, und auf welchen Lagerstätten dieselben anzutreffen sind. Nach Anleitung dieser Wissenschaft muß daher der Bergmann zuerst sich mit den in einer Gegend vorkommenden Gebirgsarten und ihren Lagern und Flötzen bekannt machen. Auf der Oberfläche der Erde lassen sich diese am besten in den Thälern, Schluchten, und andern Stellen, wo die Gebirgsmassen frey und entblößt anstehen, untersuchen. Oft läßt sich auch aus der Beschaffenheit der Ackererde auf die darunter liegende Schicht schließen. Da, wo es an Gelegenheit zu solchen überirdischen Untersuchungen fehlt, muß man zu den unterirdischen seine Zuflucht nehmen, wobey der Feldbohrer vorzüglich gute Dienste thut. Dieser besteht aus einem sehr großen eisernen Bohrer, womit man senkrecht in die Gebirgsschichten viele Lachter tief einbohrt. Aus den von Zeit zu Zeit mit dem Bohrer herausgezogenen Bohrspähnen entdeckt man die Beschaffenheit und die Mächtigkeit der durchbohrten Gebirgsschichten. — Auch die in einer Gegend gangbaren oder auflässigen Bergwerke, Felsenkeller und Brunnen können über das Innere der Gebirge vielen Aufschluß geben.

Gänge offenbaren sich sowohl in Schluchten und andern Stellen, wo sich die Gebirgsmassen nach dem

Durchschnitt zeigen, als auch auf den flachen Abhängen der Gebirge, wo sich ihr Ausgehendes mehr oder minder merklich zuweilen nur durch eine Kluft im Gebirgsgestein veroffenbart. Ist das Gebirge mit Dammerde oder Abraum bedeckt, so müssen drch diese bis aufs feste Gestein Schürfe oder Kreuzrösche (d. i. mehrere sich durchkreuzende Gräben) aufgeworfen werden, um die Gänge und ihr Streichen zu entdecken. Ein anderes, aber kostspieligeres Mittel zu Erreichung dieser Absicht sind die ins Gebirge eingetrieben werdenden Stollen. Außerdem geben sich, insonderheit die Erzgänge, noch durch die auf ihnen zu gewissen Zeiten aufsteigenden Nebel und Dünste und durch die aus Zersetzung metallischer Stoffe sich erzeugende Wärme, daher über ihnen der Schnee früher schmelzt und die Vegetation im Frühjahr eher anfängt, zu erkennen. Im Innern des Gebirgs zeigt sich ihre Nähe durch Mildwerden des Gesteins, durch die aus den Klüften des Gesteins hervorbrechende Guhren (das flüssige mit metallischen Theilen geschwängerte Gewässer). Endlich kann man auch aus der Beschaffenheit der auf der Oberfläche fließenden Gebirgswasser und der darin vorkommenden häufigen eckigten Geschiebe, auf die in der Nähe brechenden Gebirgsarten und vorkommenden Gänge und Mineralagen gegründete Schlüsse ziehen.

§. 82.

Ein bauwürdiger aufgefundener Gang oder ein dergleichen Gebirgslager und Flötz muß aber nun weiter auf eine zweckmäßige Art, d. h. so abgebaut werden, daß die Grube und der Bergmann gegen das Verschütten und andere Unfälle hinlänglich gesichert, und die vorhandenen Mineralien möglichst vollkommen und auf die wirthschaftlichste Weise erlangt werden. Wie dies zu bewirken sey, lehrt die Grubenbaukunst. Der Grubenbau wird in den unterirdischen und überirdischen oder Tagbau eingetheilt. Der Tagbau wird vorzüglich bey solchen Lagerstätten der Fossilien, die sich unmittelbar an der Oberfläche des Erdbodens befinden, oder wenigstens mit keinen beträchtlichen fremdartigen Erd- und Gebirgsschichten (Abraum) bedeckt sind, in Anwendung gebracht. Das Verfahren dabey ist im Allgemeinen folgendes: Es sey zum Beyspiel ein Gebirgslager abzubauen, so greift man dasselbe auf einer schicklichen Stelle (z. B. wo es einen Abhang bildet ꝛc.) an, räumt die etwa darüber befindlichen unbrauchbaren Erd- und Steinschichten hinweg und baut hierauf die entblößte Gebirgsschicht von oben an nach der Tiefe hinunter ab. Die im Anbau befindliche Gebirgsschicht bekömmt auf diese Weise das Ansehen einer schrägen Wand. Beträchtlich mächtige Schichten werden mit Vortheil

terrassenförmig abgebaut, wie z. B. oft bey Steinbrüchen geschieht. Den Abraum und anderes im Bruche abfallendes Gestein schafft man vor den Bruch an die Stellen, wo das Gebirgslager bereits abgebaut ist, zuweilen wird auch der Tagbau, um die Kosten, die das Hinwegschaffen des Abraums verursacht, zu ersparen oder zu vermindern, durch das Unterbrechen betrieben. Man baut nämlich das Gebirgslager vom Tage aus eine gewisse Strecke in den Berg hinein ab, und läßt hierauf das Dach oder den Abraum nach Hinwegnehmung der Unterstützungszimmerung hereinbrechen, wodurch man eine frische Wand erhält.

§. 83.

Der unterirdische Abbau ist viel zusammengesetzter, hat mit viel größeren Schwierigkeiten zu kämpfen als der Tagbau, und kann ohne Hülfe der Markscheidekunst nicht leicht zweckmäßig getrieben werden.

Soll eine Gebirgsschicht, ein Flötz, ein Gang oder Stockwerk abgebaut werden, so fängt man gewöhnlich damit an, daß man Schächte und Stollen darauf lostreibt. Diese sind unterirdische Gänge, die horizontal, oder unter einem flachen Ansteigen in den Berg hineingehen; jene hingegen, von Tage aus, mehr oder weniger seiger in das Gebirge hinunter gehende Gruben. Beyde werden gewöhnlich

verzimmert oder ausgemauert, um sie gegen den Druck oder das Niedergehen der umgebenden Gebirgsmassen zu schützen. Sie dienen zu verschiedenen Zwecken, vorzüglich zum Ein- und Ausfahren der Arbeiter, zur Förderung der Erze, zur Lösung der Wasser und bösen Wetter.

Von den getriebenen Stollen oder Schächten aus wird hierauf der unterirdische Grubenbau betrieben, die vorzüglichsten Arten oder Methoden desselben sollen jetzt kürzlich dargestellt werden.

Der Strebenbau. Er wird vorzüglich beym Abbau der Flötze, doch auch bey Gebirgslagern und Gängen, die sich der Horizontallinie nähern, angewendet.

Man treibt nämlich vom Schacht oder Stollen aus auf dem Flötze hin parallele Auslängen oder Strecken, die durch Querörter oder Durchschläge mit einander vereinigt werden, worauf man die dazwischen anstehenden Erzmittel oder Wände des Flötzes herausnimmt und die ausgebauten Stellen mit tauben Bergen versetzt. Beym Abbau mächtiger Flötze und Gebirgslager entstehen auf diese Weise beträchtliche hohe und breite Weitungen oder Gewölbe, zu deren Unterstützung in den gehörigen Entfernungen 1 bis 2 Lachter starke Bergfesten oder Pfeiler stehen bleiben müssen. Man nennt

daher diese Art des Abbaues den Pfeilerbau, bey Braunkohlen Würfelbau.

Sind die abzubauenden Flötze sehr schwach, so müssen die Arbeiter liegend vor Ort arbeiten. Dies ist, was man Krummholzerarbeit heißt.

§. 84.

Beym Abbau der Gänge oder mehr seiger, als horizontal fallender Gebirgslager, verfährt man anders: Es werden nämlich zuerst von dem Schachte aus, seiner ganzen Tiefe herunter, rechts und links auf dem Gange horizontale Strecken bis zu einer Länge von 20 bis 40 Lachter fortgetrieben. Diese unter einander befindlichen Strecken sind gewöhnlich um einige Lachter in der Tiefe von einander entfernt, und man vermengt sie an ihren äußersten Enden durch senkrecht niedergehende Gesenke oder Schächte. Die von den Strecken, den Gesenken und dem Schachte eingeschlossenen und begrenzten Theile des Gangs (Erzmittel) werden hierauf regelmäßig abgebaut, wobey man gewöhnlich entweder den Strossen- oder Firstenbau in Anwendung bringt.

Beym Strossenbau ist das Verfahren folgendes: An der Sohle der obern Strecke beym Schachte werden eine Anzahl Bergleute angelegt, die diese Sohle ein Lachter tief herausnehmen, und damit bis ans andere Ende der Strecke immer söhlig fortfahren. Auf diese Weise entsteht eine

neue Sohle, auf welcher, wenn die obern Bergleute um einige Lachter weit vorgerückt sind, eine gleiche Anzahl angelegt wird, die nach gleichen Regeln arbeiten. Unter diesen werden wieder andere u. s. f. angelegt, bis zum untersten Lachter des Erzmittels, das zugleich die Firste oder Dicke der untern Strecke ausmacht.

Das mit dem Strossenbau abgebauet werdende Erzmittel gleicht solchergestalt einer Stiege oder Treppe, deren Stufen ein Lachter hoch und einige Lachter breit sind.

Der Firstenbau ist der umgekehrte Strossenbau, indem man hier von der Firste der untern Strecke anfängt und das Erzmittel stufenweise bis an die Sohle der obern Strecke durch Uebersichbrechen abbaut.

Durch den Strossenbau sowohl, als durch den Firstenbau entstehen in der Grube große leere Räume, damit nun dies Hängende des Ganges nicht hereinbreche, bringt man zwischen dem Hängenden und Liegenden kastenähnliche Verzimmerungen an, die mit den tauben und unbrauchbaren Bergarten gefüllt oder versetzt werden.

In der Regel wird der Firstenbau für vortheilhafter gehalten; doch hat der Strossenbau im mürben Gestein, und wo es auf Gewinnung gro-

ßer regelmäßiger Stücke (z. B. Mühlsteine) ankommt, seine eigenthümlichen Vorzüge.

Bey sehr breiten Gängen und in Stockwerken wird der sogenannte Queerbau mit großem Vortheil angewendet. Man macht nämlich längs dem Gange im Liegenden desselben eine Strecke, von welcher aus ein lachterhoher und ohngefähr eben so breiter Bau oder Queerstraße in den Gang hineingetrieben wird.

Das Nämliche geschieht an einer zweyten, dritten rc. Stelle; jedoch so, daß eine Queerstraße von der andern immer um 3 Queerstraßenbreiten entfernt ist, diese Queerstraßen werden gehörig verzimmert, und wenn sie ausgebaut sind, mit Bergen versetzt, worauf man die zwischen ihnen befindlichen Erzmittel auf ähnliche Art herausnimmt. Statt des Queerbaus bedient man sich auf Stockwerken auch wohl des obengedachten Pfeilerbaus.

§. 85.

Die Werkzeuge und Hülfsmittel, deren sich der Bergmann beym Abbau der Mineralien bedient, sind nach der Härte, Festigkeit und Absonderungsart der letztern verschieden. Zerreibliche und rollige Fossilien können mit der Schaufel und Kratze bey Seite geschafft werden. Bey weichen Fossilien, wie z. B. bey Thon ist die Lettenhaue; bey mildem Gestein die Keilhaue, vorzüglich

anwendbar. Jene gleicht einer schmalen Hacke; die Keilhaue endigt sich in eine 4kantige Spitze; beyde sind an einem ziemlich langen hölzernen Stiel befestigt. Halbhartes gebreches Gestein wird mit Schlegel und Eisen losgearbeitet; zerklüftetes Gestein mit Brechstangen losgebrochen — Auf harten und festen Gestein richtet man inzwischen mit diesen Werkzeugen wenig aus, wofern es nicht vorher durch Feuersetzen mürbe gebrannt worden ist. — Heut zu Tage ist letzteres inzwischen fast ganz außer Gebrauch gekommen, und das wohlfeilere und wirksamere Sprengen mit Pulver an seine Stelle getreten, wobey man folgendergestalt verfährt: Zuerst wird mit einem Kronen- oder Meiselbohrer (jener hat an seinem Ende 5 starke verstählte Spitzen; dieser eine meiselähnliche Schärfe) der mit einem Faustel eingetrieben wird, in das Gestein nach schiefer Richtung ein 10—20 Zoll und drüber tiefes Loch eingebohrt, hierauf in das fertige Bohrloch eine Patrone mit Schießpulver fest eingepfropft, in diese eine zur Mündung des Bohrlochs herausreichende Räumnadel gesteckt, und der über der Patrone befindliche leere Raum des Bohrlochs, um die Räumnadel herum, mit Letten fest ausgestopft. Nachdem dies vollbracht, zieht der Bergmann die Räumnadel heraus, und steckt an ihre Stelle ein mit Pulver gefülltes Schilfrohr, woran sich oberhalb ein Schwe-

felfaden befindet. Hat der Arbeiter letzteren angezündet, so entfernt er sich schnell, ehe die Explosion, wodurch die vor dem Bohrloch befindliche Wand des Gesteins losgesprengt wird, vor sich geht; worauf er die etwa noch nicht völlig losgesprengten Knauer mit andern Bergeisen vollends losmacht. Zuweilen, und insonderheit da, wo es auf Gewinnung großer, regelmäßiger Stücken z. B. Quader- oder Mühlsteine ankömmt, bedient man sich statt des Schießens, auch des Lossprengens vermittelst eingetriebener eiserner oder hölzerner Keile.

Der Steinbrecher entwirft zuerst den Umriß des loszutrennenden Stücks auf einer Bank des Gesteins (wobey zugleich auf die Steinscheidungen oder Schichtenabsonderungen, wornach sich ein Gestein am regelmäßigsten spalten läßt, vorzügliche Rücksicht genommen werden muß) und haut hierauf mit dem Ritzeisen oder Sprenghammer Löcher oder Schrämme nach den Linien des Umrisses Fuß vor Fuß ein, und steckt in jedes derselben einen eisernen oder hölzernen Keil. Sämmtliche Keile werden nun mit einem Hammer allmählig immer weiter eingetrieben, bis sich der Block vom ganzen Gestein loslöst, oder man begießt auch wohl die hölzernen Keile mit Wasser, wodurch sie aufschwellen, und durch ihre ausdehnende Kraft den nämlichen Erfolg hervorbringen.

§. 86.

Die in den Gruben losgearbeiteten Mineralien werden daselbst sogleich aus dem Gröbsten sortirt. Die unbrauchbaren bleiben gewöhnlich in der Grube, wo man sie zum Versetzen verwendet. Diejenigen hingegen, welche man zu benutzen gedenkt, müssen zu Tage gefördert werden. Man ladet sie zu diesem Behuf gewöhnlich in Karren, Laufkarren (Hunde) und fährt sie entweder durch den Stollen aus der Grube heraus, oder bis zu den Förderungsschacht, woselbst sie in Kübel oder Säcke geladen, und vermittelst Seilen und Ketten und den über dem Mundloch des Schachts angebrachten Haspeln, Pferdegöpeln, von Wasser getriebenen Premskünsten ꝛc. herausgewunden werden.

§. 87.

Zu den größten Beschwerden und Hindernissen des Bergbaus gehören die in den Gruben sich sammlenden Gewässer und der Mangel an respirabler Luft (Wettermangel).

Die an den Gruben sich zeigenden Gewässer, (Schichtwasser) rühren von eindringenden Tagwassern oder von Quellen her. Jene lassen sich oft durch Verstopfung der Gesteinspalten oder vermittelst auf der Oberfläche des Gebirgs gezogenen Dämmen und Gruben abhalten; diese hingegen werden theils durch Stollen heraus geleitet, theils durch

Schöpf- Saug- und Druckwerke, die durch Menschenhände, Thiere, Wasserräder, Windmühlen und Dampfmaschinen in Umtrieb gesetzt werden, seltener durch Wassersäulen- und Luftmaschinen, durch den Schacht heraus, oder auf den Wasserstollen gehoben.

Der Mangel an respirabler Luft rührt daher, daß durch das Brennen der Lichter, durch das Athmen der Bergleute, durch faulende Körper, so wie durch Zersetzung der Schwefelkiese und anderer Erze vermittelst des Wassers, der in der Grube befindlichen Luft ihr Antheil an Sauerstoff entzogen, und schädliche, irrespirable Gasarten, insonderheit kohlenstoffsaures- und Wasserstoffgas entwikkelt werden.

Das beste Mittel das Verderben der Luft zu verhüten und ihm abzuhelfen, ist die Beförderung eines hinlänglichen Luftzugs, wodurch die schlechte Luft aus den Gruben ausgetrieben, und durch bessere ersetzt wird. Dieser Erfolg wird am leichtesten durch Verbindung eines Stollens mit einem Schacht durch zwey in verschiedener Höhe des Gebirgs angelegte und communicirende Schächte und Stollen durch Wetterleitungen und Lutten erreicht. Außerdem bedient man sich zu gleicher Absicht der Wetteröfen, Luftpumpen, Blasebälge, Wetterräder, Wassertrommeln ꝛc. Das Wasserstoffgas oder

die brennbare Luft kann man durch vorsichtiges Anzünden hinwegschaffen, kohlensaures durch Kalk absorbiren lassen. Zugleich muß man alle Ursachen der Luftverderbniß möglichst hinwegzuräumen suchen, zum Beyspiel faules Holz, verwitternde Kiese ꝛc.

Vierter Abschnitt.
Ueber ökonomische Mineralogie im Allgemeinen.

§. 88.

Die ökonomische Mineralogie giebt die verschiedenen ökonomischen Benutzungsarten der Fossilien an, und zeigt, was sie in dieser Hinsicht für besondere Eigenschaften haben müssen. — Um dieses deutlicher darzulegen, entlehnt sie zugleich aus der Gewerbkunde, die Erläuterung der Methode der Benutzung selbst.

In eine ökonomische Mineralogie können inzwischen nur vorzüglich solche ökonomische Benutzungsarten der Fossilien aufgenommen werden, wozu diese in ihrem natürlichen oder aus dem Rohen zugutgemachten Zustande angewendet werden. Die Benutzung der aus den Fossilien verfertigten Kunstprodukte hingegen liegt außer den Grenzen jener Wissenschaft.

§. 89.

Der häufigste ökonomische Gebrauch der rohen Fossilien findet bey den ökonomischen Gewerben statt, seltener bedient man sich ihrer in der Hauswirthschaft.

Unter den ökonomischen Gewerben werden die produzirenden oder gewinnenden, die fabrizirenden oder verarbeitenden, und die handelnden Gewerbe verstanden.

I.) Produzirende Gewerbe sind diejenigen, die sich mit der Erzielung und Gewinnung der Naturprodukte abgeben. In sofern letztere entweder zum Pflanzen- Thier- oder Mineralreich gehören, kann man die produzirende Gewerbe in 3 Classen eintheilen.

a) Produzirende Gewerbe, die sich mit der Erziehung und Gewinnung der Vegetabilien beschäftigen, wohin vorzüglich der Landbau und die Forstwirthschaft gehört.

b) Produzirende Gewerbe, die sich mit der Zucht und dem Fange der Thiere und der Gewinnung thierischer Produkte abgeben; als Viehzucht, Jagd, Fischerey ꝛc.

c) Produzirende Gewerbe, die sich mit der Gewinnung der Mineralien abgeben, wie der Bergbau ꝛc.

II.) Fabrizirende oder technische Ge-

werbe, auch Kunstgewerbe genannt, sind diejenigen, die die weitere künstliche Zurichtung und Verarbeitung der gewonnenen Naturprodukte besorgen, wodurch letztere diejenigen künstlichen Formen und Verbindungen erhalten, worin sie zu Befriedigung menschlicher Bedürfnisse vorzüglich brauchbar sind. — Die von jenen Gewerben zubereiteten und verarbeitenden Naturprodukte erhalten nun den Namen der Kunstprodukte. —

III.) Handelnde Gewerbe sind solche, die sich blos mit dem Kauf und Verkauf oder Umsatz der Natur- und Kunstprodukte beschäftigen.

Diejenige Doctrin, welche die Kenntniß der ökonomischen Gewerbe zum Gegenstand hat, wird Gewerbkunde genannt, und kann in drey Zweige in Produktionskunde, Fabrikationskunde (Technologie) und Handelskunde getheilt werden.

§. 90.

In Absicht der Art des Gebrauchs, den die ökonomischen Gewerbe, insonderheit die produzirenden und fabrizirenden von den Mineralien machen, ist im Allgemeinen Folgendes zu bemerken:

Was erstlich die produzirenden Gewerbe betrifft, — so sind die Mineralien bey der Land- und Forstwirthschaft vorzüglich in sofern von Einfluß, als sie die Bestand- und Gemengtheile des Erdbodens ausmachen, der den Pflanzen einen Standort giebt.

Als solche können sie dem Wachsthum der Pflanzen überhaupt oder einzelner Pflanzenarten bald vortheilhaft, bald nachtheilig seyn, theils indem sie zur Lockerheit oder Dichtigkeit und Festigkeit zur Nässe oder Trockenheit des Bodens beytragen; theils indem sie von den Pflanzen durch den Prozeß der Vegetation aufgenommen, und zu Bestandtheilen derselben umgeändert werden, oder als Reizmittel die Vegetation befördern oder ihr hinderlich sind. Sie können daher zum Theil als Verbesserungsmittel eines ungünstigen Bodens und Beförderungsmittel des Wachsthums der Pflanzen benutzt werden, manche können auch zur Vertreibung von Pflanzenkrankheiten und schädlichen Insekten und anderen Thieren gute Dienste leisten.

Bey der Thierzucht und Jagd gewähren die Mineralien nur einen eingeschränkten Nutzen, da nur verschiedene derselben als Würze des Futters oder als Arzneymittel zu gebrauchen sind.

Für den Bergbau sind die Mineralien nicht eigentlich Gegenstand des Gebrauchs, sondern Objekt der Gewinnung. Inzwischen leisten doch verschiedene bey manchen Anstalten des Bergbaus vortheilhafte Dienste.

Die fabrizirenden oder Kunstgewerbe sind diejenigen, die den häufigsten Gebrauch von den Fossilien machen, indem sie sich derselben theils als

Materialien, theils als Hülfsmittel zur Zurichtung der Kunstprodukte bedienen.

1) Unter **Materialien** eines Kunstgewerbes überhaupt sind eigentlich diejenigen Natur- oder auch Kunstprodukte zu verstehen, die von demselben verarbeitet, und ganz oder zum Theil auf chemische oder mechanische Art zu Bestandtheilen des Kunstgewerbprodukts werden. — Ihrer Wichtigkeit nach können sie in Haupt- und Nebenmaterialien unterschieden werden. Jene machen einen wesentlichen und nothwendigen; diese einen unwesentlichen Bestandtheil des Kunstprodukts aus. Inzwischen läßt sich die Grenze zwischen beyden nicht immer genau ziehen.

Die Mineralien mögen nun als Haupt- oder Nebenmaterialien von den Kunstgewerken benutzt werden, so geschieht ihre Umänderung in ein gewisses Kunstprodukt immer, entweder durch mechanische oder durch chemische Mittel oft durch beyde zugleich. — Zu den mechanischen Arbeiten gehört z. B. das Pulverisiren und Sieben, das Schlemmen, das Drechseln und Bearbeiten mit schneidenden Instrumenten, das Formen rc. —

Zu den chemischen Arbeiten das Sublimiren, Destilliren, Rösten, Schmelzen, Oxydiren, Reduziren, Abtreiben, Sieden rc.

Die mit den Materialien vorgenommen wer-

genden successiven Arbeiten, lassen sich ihrer Wichtigkeit nach in Vor-, Haupt- und Stecharbeiten eintheilen. — Die Hauptarbeiten sind diejenigen, wodurch eigentlich die Umänderung des Naturprodukts in das bestimmte Kunstprodukt bewerkstelligt wird. — Die Vorarbeiten bereiten das Material nur vor, damit es zu den Hauptarbeiten leichter und besser angewendet werden könne. — Die Nacharbeiten hingegen beschäftigen sich damit, dem fertigen Kunstprodukt die Apretur zu geben, worin es bequem in den Handel gebracht werden kann, z. B. Sortiren, Einpacken.

II.) Unter Hülfsmitteln der technischen Bearbeitung sind überhaupt alle natürlichen und künstlichen Produkte und Vorrichtungen zu verstehen, die bey der Bearbeitung der Materialien angewendet werden, ohne daß sie jedoch selbst Bestandtheile des Kunstprodukts werden. Dahin gehören die Werkzeuge, Maschinen, Geräthe ꝛc. die als Hülfsmittel dienenden einfachern rohen Naturprodukte und Kunstprodukte, die man Hülfsmaterialien zu nennen pflegt. Unter diesen sind auch viele der rohen Fossilien begriffen. Diese dienen nun aber als Hülfsmittel der Kunstbearbeitung, theils mechanisch, indem sie ohne Umänderung ihrer chemischen Mischung durch mechanische Wirksamkeit zur Umwandlung des Materials in das Kunstpro-

dukt behülflich sind; theils chemisch, indem sie dabey aus ihrer chemischen Mischung gesetzt werden.

Anmerkung. Nach den verschiedenen Gewerben, die von den Fossilien Gebrauch machen, kann man die ökonomische Mineralogie in verschiedene Zweige abtheilen. Z. B. in die landwirthschaftliche und technische rc. Zu letzterer gehören nun wieder z. B. Hüttenmineralogie, Mineralogie der Baukunst, M. der Steinschneidekunst rc. rc.

§. 91.

Ein und dasselbe Fossil kann oft zu sehr verschiedenen ökonomischen Absichten und Zwecken gebraucht werden, jedoch so, daß nicht immer alle Abänderungen desselben zu einer jeden Absicht gleich tauglich sind, vielmehr tritt oft der Fall ein, daß die eine Abänderung zu einem gewissen ökonomischen Zweck sehr nützlich, eine andere hingegen fast ganz untauglich ist. Diese Unterschiede, die den mehr oder minder vortheilhaften Gebrauch eines Fossils bestimmen, sind oft so gering, daß sie der Oryctognost als unbedeutend übersieht, zumal da sie nicht immer in der Beschaffenheit der Fossilien selbst, sondern häufig auf zufällig mit ihnen gemischten oder gemengten heterogenen Substanzen beruhen. Der Oekonom und Technologe hingegen bestimmt nach jenen Unterschieden häufig die Varie-

täten seines Fossils, und belegt sie mit eignen der systematischen Mineralogie fremden Benennungen.

Hieraus ergiebt sich nun zur Genüge, daß die Bestimmung der Brauchbarkeit eines Fossils und seiner verschiedenen Abänderungen zu jeder ökonomischen Benutzung ein höchst wichtiger Gegenstand für eine ökonomische Mineralogie ist.

Das Fundament zu dieser Bestimmung sind auf der einen Seite die Erfordernisse, oder bezweckten Wirkungen eines ökonomischen Gebrauchs; auf der andern die inneren und äußeren Eigenschaften eines Fossils selbst, und der ihm nicht zufällig beygemengten andern Fossilienkörper (die schon innig verbunden sind, daß sie sich bey der ökonomischen Benutzung jenes Fossils nicht absondern lassen.) Durch Vergleichung dieser Eigenschaften mit jenen Erfordernissen der Benutzung ergiebt sich leicht, in wie fern sie letztern entsprechen oder nicht, und ob das Fossil mehr oder minder brauchbar für den beabsichtigten Zweck ist.

Bey einer solchen Bestimmung der Brauchbarkeit muß man sowohl aus theoretischen Gründen als aus Versuchen vorzüglich die Qualität und Quantität der Wirkung auszumitteln suchen, die durch das Fossil in Rücksicht einer ökonomischen Benutzung hervorgebracht wird. (Z. B. die Qualität und Quantität des Kunstproduktes, das aus einem Fossil, wenn

es als Material, oder durch ein Fossil, wenn es als Hülfsmittel angewendet wird, erreicht werden kann.)

In vielen Fällen kömmt auch die Wohlfeilheit oder der Preiß mit in Anschlag, zu welchem die bezweckte Wirkung mittelst des Fossils herzustellen ist, dessen Größe nun freylich zum Theil auf Umständen beruht, die nach Lokalverhältnissen gar sehr veränderlich sind. Er hängt nicht nur von der Quantität der Wirkung, die eine gewisse Menge des Fossils hervorbringt, sondern auch von den Kosten der Zubereitung selbst und von dem Kaufpreise, oder den Gewinnungskosten des Fossils ab.

Nach diesen Grundsätzen muß nun eine ökonomische Mineralogie nicht allein die Brauchbarkeit eines Fossils zu einer ökonomischen Absicht überhaupt, sondern zugleich auch das Verhältniß der Brauchbarkeit bestimmen, worin die verschiedenen Abänderungen eines Fossils gegen einander und gegen andere Fossilien, und selbst nicht fossile Körper, die der nämlichen Benutzung fähig sind, stehen.

Dadurch erhält der Oekonom und Technologe Resultate, deren er sich bey der Benutzung der Fossilien sicher überlassen kann. — Und indem nun eine ökonomische Mineralogie aus den Eigenschaften gewisser Abänderungen eines Fossils die Gründe und Ursachen entwickelt, warum sie zu einem gewissen ökonomischen Zweck nicht oder minder brauchbar sind,

so zeigt sie zugleich sehr oft, von welchen Seiten und durch was für Mittel man zu Hülfe kommen könne, um den Mängeln abzuhelfen, und die Brauchbarkeit der Fossilien zu erhöhen.

Endlich gehört auch noch die Angabe der verschiedenen Verfälschungen der ökonomischen Fossilien, im Handel, wobey entweder fremdartige Stoffe unter diese gemischt, oder denselben untergeschoben werden, und der Mittel, dieselben zu entdecken, mit in die Grenzen einer ökonomischen Mineralogie.

§. 92.

Beym Vortrage der ökonomischen Mineralogie kann man verschiedene Methoden einschlagen. Man kann nämlich die ökonomischen Mineralien entweder nach den verschiedenen produzirenden und fabrizirenden Gewerben, die davon Gebrauch machen, oder nach einem geognostischen oder oryctognostischen System ordnen. Jede dieser Methoden hat ihre eigenthümlichen Vorzüge; inzwischen scheint mir doch die oryctognostische Anordnung, wo man die ökonomischen Fossilien nach einem auf ihre innern Bestandtheile sich gründenden oryctognostischen System aufführt, und bey einem jeden seine äußern und innern Eigenschaften, sein geognostisches und geographisches Vorkommen, die Gewinnungs- und ökonomische Benutzungsarten nach einander angiebt, die wichtigsten Vortheile zu vereinigen. Man wird auf diese

Art in den Stand gesetzt, alles, was in ökonomischer Rücksicht an einem Fossile merkwürdig ist, so zu sagen, mit einem Blicke zu übersehen. Die vorausgeschickte Charakteristik eines Fossils belehrt über die Gründe seiner ökonomischen Benutzungen, über die Merkmale, wodurch ein Fossil von allen andern unterschieden, und erkannt werden kann. Endlich gründen sich viele, wo nicht die mehrsten ökonomischen Benutzungsarten der Fossilien auf ihre innern Bestandtheile, und indem nun die Fossilien nach diesen geordnet werden, kommen zugleich solche neben einander zu stehen, die viele Benutzungsarten mit einander gemein haben, welches nicht nur abermals eine gute Uebersicht giebt, sondern auch viele Wiederholungen oder Zurückweisungen abstellt.

Das oryctognostische System, wornach die ökonomischen Fossilien im zweiten Theil aufgeführt werden sollen, ist bereits §. 64. vorgetragen worden.

Zweyter Theil.

Erste Classe.

Inflamabilien.

§. 1.

In die Classe der Inflamabilien gehören alle verbrennliche, nicht metallische Fossilien.

Als charakteristische Merkmale dieser Classe giebt man gewöhnlich an, daß die dahin gehörigen Mineralkörper mit Flamme und Rauch verbrennen, und dabey einen beträchtlichen Gewichtsverlust erleiden, daß sie im Wasser unauflöslich, in Oelen auflöslich sind, daß sie gewöhnlich eine geringe Härte und ein geringes eigenthümliches Gewicht haben; daß sie, ohne isolirt zu seyn, negative Elektricität durchs Reiben annehmen rc. — Allein nicht alle diese Merkmale passen auf alle in diese Classe gehörigen Fossilien, und manche theilen sie auch mit andern Körpern, insonderheit mit den Metallen.

Man muß daher für jede Ordnung dieser Classe besondere Unterscheidungsmerkmale angeben. — Gewöhnlich werden vier Ordnungen: die Schwefelordnung, die Demantordnung, die kohligte Ordnung und die Erdharzordnung angenommen.

Anmerkung. Hauy hat für diese Classe folgende Unterscheidungsmerkmale angegeben: 1) die größte Härte unter allen Mineralien beym Demant. 2) Die negative Elektricität, die sie durchs Reiben annehmen, z. B. Bernstein, Schwefel, Erdpech. 3) Verbrennlichkeit mit einem kohligen Rückstand und einem beträchtlichen Gewichtsverlust bey der Kohlenblende, Steinkohle, Graphit ꝛc.

I.

Schwefelordnung.

§. 2.

Der Schwefel ist ein bis jetzt noch unzerlegter oder chemisch einfacher Stoff, der sich durch die unten anzugebenden eigenthümlichen Eigenschaften von jedem andern unterscheidet, und dadurch zugleich den Charakter dieser Ordnung bestimmt. Er kömmt im Mineralreich theils rein, theils und zwar am häufigsten in chemischer Verbindung mit Metallen; z. B. mit Eisen, Kupfer, Arsenik, Bley, Spiesglanz vor.

In gegenwärtige Ordnung gehört nur der reine, natürliche Schwefel.

§. 3.

Gattung.

Schwefel.

Man unterscheidet 2 durch ihre äußeren Kennzeichen verschiedene Arten.

Erste Art

gemeiner Schwefel.

Aeußere Kennzeichen.

Gestalt. Derb, eingesprengt, angeflogen, klein=nierenförmig und krystallisirt, vorzüglich in 4 und 6seitigen Säulen, 4seitigen Tafeln, in 3, 4 und 6seitigen Pyramiden, in Würfeln und nadelförmigen Krystallen.

Bruch. Uneben; von kleinem und feinem Korn; zuweilen muschlich.

Bruchstücke. Unbestimmt eckig, nicht sonderlich scharfkantig.

Eigenthümliches Gewicht. 1,800 bis 2,046.

Härte. Sehr weich.

Zusammenhalt. Sehr leicht zersprengbar.

Geschmeidigkeit. — Spröde.

Farbe. Schwefelgelb, das zuweilen ins Zeisiggrüne und Graue übergeht.

Glanz. Glänzend, von Demantglanz.

Durchsichtigkeit. Gewöhnlich durchscheinend in Krystallen, zuweilen halb durchsichtig.

Strahlenbrechung, verdoppelt.

Phosphoreszenz. Im Dunkeln gerieben phosphoreszirter.

Wärme. Er fühlt sich wenig kalt an.

Geruch. Gerieben giebt er einen schweflichen Geruch von sich.

Anfühlen. Fett.

§. 4.

Zweyte Art
vulkanischer Schwefel.

Aeußere Kennzeichen.

Gestalt. Derb, als Ueberzug, tropfsteinartig, zellig, durchlöchert, ungestaltet ꝛc. in nadelförmigen Krystallen und dreyseitigen Pyramiden.

Bruchstücke. Unbestimmt eckig, stumpfkantig.

Farbe, wie der gemeine Schwefel, nur häufiger ins Graue, zuweilen auch ins Ziegelrothe ziehend.

Glanz. Meist wenig glänzend, von einem Glanze, der das Mittel zwischen Wachs- und Demantglanz hält.

In den übrigen äußern Kennzeichen, wie der gemeine Schwefel.

§. 5.

Chemische Kennzeichen

des Schwefels überhaupt. Er wird zuerst in der Wärme weich, löst sich bey 170° Fahrenheit in Dämpfe auf, und schmelzt endlich bey 185°.

Unter dem Zutritt der Luft entzündet er sich beym 302° und verbrennt ohne Ruß und Rückstand, in schwacher Hitze mit einer blauen, in stärkerer mit weißer Flamme, und indem er sich mit dem Sauerstoff aus der Luft verbindet, bildet er im ersten Fall schwefligte, im zweyten Fall Schwefelsäure. Wird die Luft abgehalten, so entzündet er sich nicht, sondern steigt als ein dicker, weißer Rauch in die Höhe, der sich an kühlern Orten in Gestalt eines lockern Pulvers oder feiner Nadeln (Schwefelblumen) sublimirt. Läßt man geschmolzenen Schwefel langsam erkalten, so krystallisirt er sich in feinen Nadeln.

Im Wasser und Alkohol ist er unauflöslich. In heißen Oelen löst er sich auf; desgleichen auch in Alkalien, Kalk, Baryt, wodurch die unter dem Namen der Schwefellebern bekannten Verbindungen entstehen. Eben so verbindet er sich auch mit den mehrsten Metallen (Platina, Gold und Zink ausgenommen) am leichtesten mit dem Eisen.

§. 6.

Geognostisches und geographisches Vorkommen des Schwefels.

Der gemeine Schwefel kömmt gewöhnlich im Flötzgyps und Flötzkalkstein nesterweis vor, seltener auf Gängen z. B. in Sicilien (im Thale Mazzara ꝛc.) im Kirchenstaat, in Toscana, in Ungarn (Kapnik Fassobanya) im ehemaligen Polen (Cracau) Sibirien (Sernaja Gora am Nertschinsk, Altai, Ural.)

Der vulkanische Schwefel findet sich vorzüglich in den Ritzen und Spalten der Vulkane und in den Laven, z. B. am Vesuv, in der Solfatara, am Aetna auf den liparischen Inseln — am Hekla in Island, auf den kleinen Antillen in Amerika, auf Teneriffa.

§. 7.

Gewinnung und Zugutmachung des Schwefels.

Auf den gemeinen Schwefel wird an verschiedenen Orten, wie zum Beyspiel in Sicilien und Sibirien ordentlicher Bergbau getrieben; den vulkanischen sammlet man aus den Ritzen und Cratern der Vulkane und in den damit vermischten Erdarten. (Auf den liparischen Inseln wurde sonst vulkanischer Schwefel in beträchtlicher Menge gesammlet. S.

Dolomieu Reise nach den liparischen Inseln ꝛc. 1783.)

Der reine in derben Stücken vorkommende Schwefel ist sogleich Kaufmannswaare. Der unreine, mit andern Stein- und Erdenarten verwachsene und vermengte muß zuvor durch Ausschmelzen oder Sublimation rein dargestellt werden. Letztere Art der Reinigung erfodert einen größern Hitzgrad als erstere, welche aber da, wo der Schwefel in zu kleinen Parthien zwischen andern Erdarten verbrennt, nicht wohl anwendbar.

In Nertschinsk bringt man den mit Gyps und Quarz verwachsenen Schwefel in ein eisernes Sieb (oder Durchschlag) das einen eisernen Deckel hat, auf und um welchen Feuer angemacht wird. So wie hier der Schwefel durch die auf ihn wirkende Hitze zum Schmelzen kömmt, tröpfelt er durch die Löcher des Siebes in ein darunter stehendes Gefäß mit Wasser — Ehemals wurden jährlich mehrere 100 Pfund Schwefel auf diese Art gewonnen. S. Pallas Reise durch verschiedene Provinzen des rußischen Reichs. I. Theil S. 293. — Georgy Beschreibung des rußischen Reichs.

In Island wird der mit Schwefel gemengte Sand in einem eisernen Topfe unter fleißigem Umrühren geschmolzen. Man setzt Oel oder Thon hinzu, worauf sich alle Unreinigkeiten wie Schaum in

die Höhe begeben, der Schwefel bleibt gereinigt zurück.

S. Olassens Reise durch Island. S. 56. Auf ähnliche Art verfahren die Landleute mit dem eine Meile von Cracau in Polen im Gyps sich findenden Schwefel. S. Hamburgisches Magazin B. VI. S. 135.

In der Solfatara scheidet man den Schwefel von den Erden, denen er zum Theil in sehr feinen Theilen beygemengt ist, durch Sublimation ab. Der Sublimiraparat besteht aus gebranntem Thon, und hat folgende Einrichtung: Die Töpfe, wo die schwefelhaltige Erde hinein gebracht wird, haben oben eine Oeffnung, welche, nachdem dieselben bis auf ein Drittel mit Erde angefüllt sind, mit einem Deckel bedeckt wird. Auf ein Viertheil seiner Höhe, von oben an gerechnet, befindet sich in jedem Topf eine andere kleinere Oeffnung, mit einer Röhre, die in einen irdenen Recipienten geht. Drey Töpfe haben nur einen gemeinschaftlichen Recipienten. Die Töpfe stehen in einem Ofen und werden durch angemachtes Feuer hinlänglich erhitzt, so daß der Schwefel emporsteigt und in den Recipienten übergeht, aus dem er durch ein über dem Boden befindliches Loch ab, und in Näpfe gelassen wird, woraus man ihn in bestimmte Formen schöpft. S. Fougeroux de Bandaroy Anmerkungen über den Ort Solfatara

in mineralogischen Belustigungen. Theil VI. S. 245 aus den Memoires de Paris. 1765.

Die vorzüglichsten Eigenschaften eines guten Schwefels sind, daß er schön gelb und glänzend aussehe, sich leicht zerbrechen lasse, und über dem Feuer leicht schmelze. — Ins Röthliche fallender Schwefel enthält gewöhnlich etwas Arsenik. — Der wenigste im Handel vorkommende Schwefel ist inzwischen natürlicher Schwefel; der mehrste wird aus den natürlichen geschwefelten Metallen z. B. Schwefel- und Kupferkies, Bleyglanz auf den Hütten durchs Rösten und auf andere Art abgeschieden, wie an den gehörigen Orten ausführlicher gezeigt werden soll.

§. 8.

Der Gebrauch des Schwefels

des natürlichen sowohl, als des künstlichen ist sehr mannigfaltig. Die wichtigsten Benutzungsarten sind folgende:

1) Zu Abdrücken oder Pasten ist der Schwefel vorzüglich geschickt. — Er wird zu diesem Behuf über Feuer so lange geschmolzen, bis er seine Flüßigkeit verliert, und zäher wird, in diesem Zustande gießt man ihn ins Wasser, wo er eine ins Rothe spielende Farbe annimmt, und einige Zeit die Geschmeidigkeit des Wachses behält; so daß man im Stande ist, darin Münzen, geschnittene Steine rc. abzudrucken. Die Abdrücke sind von

ausnehmender Feinheit und Schönheit. Verschiedene Künstler z. B. Goldschmiede, Gürtler, Petschierstecher bedienen sich dergleichen beym Formen rc.

2) Zu Schwefelhölzern und Schwefelfaden, welche entstehen, indem man dünne Späne von Holz, oder groben Zwirnsfaden in geschmolzenen Schwefel taucht.

3) Als Zusatz zum Schießpulver kömmt der Schwefel seiner leichten Entzündlichkeit wegen, und weil er in den gehörigen Verhältnissen den übrigen Bestandtheilen, dem Salpeter und der Kohle, beygemischt, die Kraft desselben vermehrt.

Diese Verhältnisse sind nicht bey allen Pulversorten und auf allen Pulvermühlen die nämlichen. In England z. B. soll man auf 100 Theile Salpeter zu Kanonenpulver 25 Theile, zu Musketenpulver 18 Theile, zu Pistolenpulver 12 Theile Schwefel hinzusetzen.

Der zum Schießpulver zu verwendende Schwefel muß vorzüglich rein seyn. Man pflegt den gewöhnlichen Schwefel über schwachem Kohlenfeuer zu schmelzen, abzuschäumen, und endlich durch doppelte Leinewand durchzuseihen, in welcher die Unreinigkeiten zurückbleiben. Der so gereinigte Schwefel wird fein gepulvert, und mit den übrigen Ingredienzien des Schießpulvers gemischt.

4) In der Feuerwerkerey werden mit Hülfe

des Schwefels, den man in noch größerer Menge dem Schießpulver zusetzt, verschiedene Arten von Lustfeuerwerken bereitet z. B. Leuchtkugeln. Je nachdem man ihn in Umstände bringt, wo er langsam oder schnell verbrennt, giebt er dabey ein blaues oder weisses Feuer.

§. 9.

h) Die Bereitung der Schwefelsäure aus dem Schwefel beruht darauf, daß dieser beym Verbrennen Sauerstoff aus der Luft annimmt, und durch diesen in jene Säure verwandelt wird. In England wird diese Arbeit vorzüglich, und im Großen betrieben. Man hat hierzu große gläserne oder bleyerne Balons (die reihenweise auf einem Gestell horizontal liegen) oder prismatische von Bleyplatten zusammengesetzte Kammern, oder Behälter, auf deren Boden ein Gefäß mit einer Mischung von 15 Theilen Schwefel und 1 Theil Salpeter zu stehen kommt. So wie nun letztere angezündet wird, fängt die Bildung der Schwefelsäure an, welche sich in Gestalt von Dämpfen in den Behältern verbreitet, und theils durch das auf den Boden der Behälter verbreitete Wasser, theils durch die in letztere aus einem andern Gefäß eintretenden Wasserdämpfe absorbirt, und als eine flüßige verdünnte Schwefelsäure dargestellt werden. Da die Verbrennung des Schwefels und die Bildung der Schwe-

felsäure nur bey hinreichendem Zutritt der Luft statt hat, so wird letztere durch eine Schraubenöffnung in den Behälter hineingelassen.

Um die erhaltene Schwefelsäure mehr zu concentriren, wird durch eine Destilation aus Glasretorten im Sandbade das überflüßige Wässrige daraus entfernt.

Die aus dem Schwefel selbst erhaltene Schwefelsäure hat vor der aus dem Eisenvitriol ausgetriebenen, die im Handel unter dem Namen **Vitriolöl** vorkömmt, den Vorzug, daß sie wohlfeiler hergestellt werden kann, und frey von Eisentheilen ist; dagegen sie aber gewöhnlich etwas Bley aufgelößt enthält.

6) **Das Bleichen und Entfärben verschiedener** insonderheit **thierischer Stoffe,** z. B. **der Wolle, Seide** ꝛc. geschieht vermittelst des Schwefels, indem man die zu bleichenden Substanzen in einer wohlverschlossenen Kammer oder in Kasten, den Dämpfen des langsam mit einer blauen Flamme verbrennenden Schwefels aussetzt. Auf diese Art bildet sich nämlich dampfförmige, schweflige Säure, welche die Eigenschaft besitzt, den Sauerstoff begierig aufzunehmen und eben dadurch wahrscheinlich das Entfärben bewirkt. — Auch Obst und andere Flecken lassen sich auf diese Weise aus den Zeugen vertilgen.

7) Auf demselben Grunde beruht die Anwendung des Schwefels zum sogenannten Ausschwefeln der Weinfässer. Der brennende Schwefel zerstört nämlich den Antheil an Sauerstoffgas, (der sich in der in den Fässern eingeschlossenen Luft befindet) das sonst leicht in dem Weine eine nachtheilige Gährung oder das Umschlagen veranlaßt.

§. 10.

8) Die Bereitung oder Sublimation der Schwefelblumen wird vorzüglich in Holland im Großen getrieben. Man bringt den Schwefel in einen irdenen Kolben mit Helm und Vorlage. Bey gelinder Erhitzung des Kolbens steigt der Schwefel als ein dicker Dampf auf, der sich in der Vorlage in Gestalt eines lockern Pulvers (oder zarter Nadeln) anlegt. Man nimmt es aus der Vorlage heraus, befreyt es durch Waschen von der anhängenden schwefligten Säure, und bringt es hierauf unter dem Namen Schwefelblumen in den Handel.

9) Zur Bereitung der Bücklaugen beym Leinewandbleichen. — Nach neuerer Erfahrung ist die sogenannte kalkige Schwefelleber, oder der Schwefelkalk ein viel wirksameres Mittel zur Auflösung des Färbestoffs der rohen Leinewand, als die bis jetzt angewendete Kalilauge. Ein einziges Bücken mit Schwefelkalk soll so viel als 6 Bückoperationen mit Kalilauge wirken. Man verfertigt die Schwefel-

kalklauge, indem man 4 Pfund ungelöschten Kalk und 20 Pfund Schwefel in 16 Galinen Wasser kochen läßt. Wenn die gegenseitige Auflösung des Kalks und Schwefels geschehen ist, filtrirt man die Flüßigkeit und bringt die rohe Leinewand hinein, die nach Verlauf von 12 bis 14 Stunden wieder herausgenommen, von der noch anhängenden Lauge in Wasser gereinigt und endlich auf Bleichplätzen durch Sonne und Luft, oder mit übersaurer Salzsäure völlig gebleicht wird.

10) In der **Metallurgie** bedient man sich des Schwefels zur **Auflösung** und **Scheidung** verschiedener Metalle, insonderheit um diejenigen Metalle, die vom Schwefel nicht angegriffen werden, wie z. B. das Gold von andern, sich mit dem Schwefel verbindenden Metallen zu reinigen. Um z. B. aus einer Mischung von Silber und Gold, letzteres abzuscheiden, schmelzt man jene mit ohngefähr den 8ten Theil Schwefel in einem Ipser-Tiegel und rührt die Masse zuweilen um. Nachdem der Tiegel einige Stunden im Feuer gestanden, wird die Masse in einen Gießpukel gegossen. Nach dem Erkalten findet man das geschiedene noch silberhaltige Gold unter der Schlacke oder dem Plagma, welches geschwefeltes Silber ist. Wiederholt man dieses Verfahren mit dem abgeschiedenen Metallkönig, so kann man nach und nach das Gold

ganz rein erhalten. Man nennt dieses Verfahren die trockne Scheidung oder die Scheidung durch Guß und Fluß.

11) Auch als Zusatz zu verschiedenen Kitten z. B. zu dem Kitt, womit Eisen in Stein befestigt wird, thut der Schwefel gute Dienste.

12) Zur Bereitung des Mussivgoldes, das aus einer Verbindung des Schwefels und Zinnkalks besteht. Zu diesem Behuf werden zu 12 Theilen geschmolzenen Zinns, 3 Theile Quecksilber zugesetzt. die Mischung muß hierauf mit 3 Theilen Salmiak und 7 Theilen Schwefel gehörig zusammengerieben und alles zusammen in einem gläsern Kolben im Sandbade bis zum Rothglühen erhitzt werden, während dieser Operation verfliegt das Quecksilber und ein Theil des Schwefels, der Salmiak verwandelt das Zinn in Zinnkalk, der sich mit dem Schwefel verbindet, und auf dem Boden als eine metallische glänzende, goldgelbe, blättrige Substanz zurückbleibt, die unter dem Namen des Musivgoldes zur unächten Vergoldung verwendet wird.

13) Zur Bereitung des Zinnobers. S. Quecksilber.

14) Zur Bereitung des Operments. S. Arsenik.

15) Zur Bereitung des Alauns in Verbindung mit Thon. S. Thon.

16) In der Pharmacie wird der Schwefel ebenfalls zu Bereitung verschiedener Arzeneyen benutzt.

Man bedient sich hier außer andern Schwefelarten auch insonderheit des sogenannten Badschwefels (Sulphur Thermarum), der sich aus den natürlichen Schwefelwassern absetzt.

II.

Diamantordnung.

§. 11.

Der Diamant wurde bisher fast durchgängig, wegen seines äußern Verhaltens, als eine eigene Gattung im Kieselgeschlecht aufgeführt, ohnerachtet seine Verflüchtigung in einem heftigen Feuer schon längst bekannnt war und seine Verbrennlichkeit geahndet wurde. Durch die neuern Versuche eines Lavoisier, Lampadins, Guyton ꝛc. ist letztere endlich außer allen Zweifel gesetzt worden, und man kann nun nicht weiter anstehen, ihn unter die Classe der verbrennlichen Körper zu setzen, wo er mit Recht nicht nur eine eigene Gattung, sondern auch eine besondere Ordnung constituirt, indem er sich von andern verbrennlichen Körpern durch die auffallendsten äußern und innern Charaktere unterscheidet. Kein anderes verbrennliches Fossil kömmt

ihm an Härte, Durchsichtigkeit, Farbe, eigenthümlichem Gewicht ꝛc. und an seinem Verhalten im Feuer gleich. Er entzündet sich erst bey einer starken Hitze von 30 pyrometrischen Graden, während die Kohle schon bey 188 Graden des hundertgradigen Thermometers verbrennt und ein Theil Diamant bedarf 4 Theile Sauerstoff zu seiner gänzlichen Verbrennung und erzeugt dabey 5 Theile Kohlensäure ohne einen Rückstand zu lassen, oder andere flüchtigen Stoffe zu liefern. Da nun alle übrige kohlige und verbrennliche Körper sich in diesen Stücken ganz anders verhalten und eine viel geringere Menge von Sauerstoff zum Verbrennen bedürfen, und dabey weniger Kohlensäure liefern; so ist man auf den Gedanken gerathen, daß der Diamant der reinste Kohlenstoff sey, und daß der Graphit, die Kilkannykohle, die Kohlenblende, die Kohle, das gasförmige Kohlenstoffoxyd und die Kohlensäure bloße Oxyda des Kohlenstoffs von stufenweise zunehmendem höhern Grade der Oxydation wären. Die Menge des Kohlenstoffs in diesen Oxyden soll sich, in der Ordnung, wie sie genannt sind, wie die Zahlen 90; 79, 8; 69, 5; 64; 47 und 28, 35 verhalten; wenn der Kohlenstoff im Diamant gleich 100 angenommen wird.

§. 12.

Gattung.

Diamant.

Aeußere Kennzeichen.

Gestalt. In rundlichen oder stumpfeckigen Körnern, und krystallisirt: als doppelt vierseitige Pyramide (Octaeder) als Dodecaeder mit rhomboidalen Flächen, wie der Granat, als gleichwinkliche, einfache, 3seitige, an den Ecken abgestumpfte Pyramide, einzeln oder als Zwillingskrystall.

Die Krystalle und Körner sind klein, sehr und ganz klein, selten von mittlerer Größe.

Oberfläche theils glatt, mehrentheils mit einer wenig glänzenden gräulichen oder bräunlichen Rinde überzogen.

Bruch. Blättrich, von vierfachem Durchgang der Blätter, der mit den Seitenflächen des Octaeders parallel ist.

Bruchstücke unbestimmt eckig, sehr scharfkantig.

Härte. Im höchsten Grade hart, der Diamant ritzt alle andere Fossilien.

Zusammenhalt. Nicht sonderlich schwer zersprengbar.

Geschmeidigkeit. Spröde.

Eigenthümliches Gewicht, des orienta-

lischen weissen 3,512 (die gefärbten sind gewöhnlich etwas schwerer) des brasilianischen 3,444, nach Brisson.

Farbe. Gewöhnlich farbenlos, oder weiß (schnee-, gelblich-, gräulich- und röthlich-weiß) und grau (gelblich-, rauch-, bläulich und perlgrau). Zuweilen wein- und zitronengelb, selten zeisig-, spargelapfel- und berggrün, berlinerblau, karmesin- und rosenroth. Endlich kommt der Diamant, auch nelkenbraun und pechschwarz vor. — Die Farben sind fast immer blaß und lichte. Im vollen Lichte zeigt der Diamant ein schönes Farbenspiel.

Glanz. Starkglänzend von dem ihm eigenthümlichen Demantglanz.

Durchsichtigkeit. Gewöhnlich durchsichtig, doch auch halbdurchsichtig, und durchscheinend.

Strahlenbrechung — einfach aber stärker, als bey andern Körpern, denn wenn das Licht aus dem Diamant in die Luft geht, verhält sich nach Rochon der Brechungssinus zum Einfallssinus, wie 2,755: 1,000, beym Bergkrystall hingegen nur wie 1,575: 1,000 — In dieser Eigenschaft liegt vorzüglich der Grund des unübertrefflichen Feuers und Glanzes der Diamanten.

Phosphoreszenz. Wird der Diamant dem Sonnenlicht einige Zeit ausgesetzt, so leuchtet er im Dunkeln.

Wärme. Er fühlt sich sehr kalt an.

Elektricität. Gerieben nimmt er positive Elektricität an.

§. 13.

Innere Kennzeichen.

Der Diamant wird von Säuren, Alkalien, Oelen und Weingeist nicht angegriffen, bleibt auch im Feuer, wenn er nicht mit der Luft in Berührung kömmt, unverändert. Setzt man ihn aber unter Zutritt der Luft einem starken Feuer aus; so wird er an der Oberfläche rauh und gleichsam calcinirt; erhält aber durch weniges Abschleifen sogleich seinen Glanz wieder. In einem sehr heftigen Feuer von 30 Pyrom. Graden verbrennt er aber endlich ganz, ohne einen Rückstand zu hinterlassen und liefert dabey blos kohlensaures Gas. Leichter geschieht noch das Verbrennen im Sauerstoffgas.

§. 14.

Geognostisches und geographisches Vorkommen des Diamants.

Die Diamanten finden sich in Südasien (Visapur, Golconda, Bengalen, Halbinsel Ormus, Divelsften, Borneo, Hindostan) und in Südamerika und zwar in Brasilien (vorzüglich im Gebirge Serro Dofrio, im Riacho Pundo, Rio de Prize, am Flusse Giquitognona, in Terra de Santo Antonio, in der Provinz St. Paul ꝛc.)

An den mehrsten der angeführten Fundorte kommen die Diamanten im aufgeschwemmten Gebirge an den Flußbetten im Sande und Gerölle vor, hie und da sollen sie auch in Adern und Lagern der Gebirge *) einbrechen, und ein ordentlicher Bergbau darauf betrieben werden. Gewöhnlich geschieht indessen

§. 15.

die Gewinnung

der Diamanten durch Waschwerke — An den Strömen Toucanbirucu in Brasilien, (wo die Diamanten in Krystallen und Körnern in einem Lager von eisenschüßigem Sande vorkommen, der theils lose, theils mit Geschieben zusammen gebacken ist, und Conglomerate bildet, die man daselbst Cascalho nennt) geschieht die Gewinnung, indem man das Flußbette verändert, und die im Flußsand zerstreuten Diamanten durch Abschwemmen des Sandes auswäscht. — Der Cascalho wird mit großen Hämmern klein geschlagen, und in Booten oder besondern Behältnissen gewaschen, wobey die Diamanten wegen ihrer beträchtlichen Schwere auf dem Boden zurückbleiben, die sandigen Theile aber durch das Wasser weggeführt werden.

*) Werner vermuthet, daß diese zur jüngsten Trappformation gehören mögten.

§. 16.

Der Gebrauch der Diamanten
ist dreyfach, nämlich als Juwelstein zum Glasschneiden, und zu Diamantbord.

I.) **Vom Gebrauch der Diamanten als Edel- oder Juwelsteine.**

Der Diamant eignet sich wegen seiner Schönheit, seines Glanzes, seines Feuers, seines Farbenspiels, seiner Härte (die ihn gegen das Abreiben und Unscheinbarwerden beym Gebrauch schützt) und endlich seiner Seltenheit wegen ganz vorzüglich zum Juwelstein, und verdient mit Recht der König der Edelsteine *) genannt zu werden.

In Ostindien werden die Diamanten nicht selten roh oder nngeschliffen als Schmuck gebraucht. Schleift man sie, so geschieht es mehrentheils auf eine sehr unvollkommene Art. Der ostindische Diamantschleifer läßt z. B. dem Diamant häufig seine octaedrische Gestalt, und schleift nur die 8 Seitenflächen zu ega-

*) **Edelsteine** nennt man überhaupt alle Steinarten, die wegen Durchsichtigkeit, Härte, Glanz, Schönheit der Farben vorzüglich geschätzt und von dem Edelsteinschneider zu Schmuck verarbeitet werden. Außer dem Diamant gehören hieher der Rubin, Saphir, Schmaragd, Spinell, Topas, Opal, Aquamarin ꝛc.

len Triangeln (so geschliffene Steine nennen die europäischen Juwelier Spitzsteine, (pointes naives) oder wenn er seinem Steine Facetten giebt, so sind diese gewöhnlich nicht gleich und nicht gehörig geordnet; die obere und untere Tafel nicht horizontal, Ueberhaupt läßt der Indier seinen Diamanten zum Nachtheil ihrer Schönheit zu viel Masse. Dergleichen unvollkommen geschnittene werden in Europa mit dem portugiesischen Namen Labors, belegt.

In Europa haben insonderheit die Portugiesen, Holländer und Engländer das Diamantschleifen zu einer weit größern Vollkommenheit gebracht, daher die in Europa geschliffenen Diamanten die ostindischen an Richtigkeit und Schönheit der Formen und den darauf beruhenden Glanz und Farbenspiel weit übertreffen.

§. 17.

Beschreibung des Diamantschleifens oder desjenigen Gewerbes, welches die Diamanten zu Juwelsteinen zubereitet, indem es ihnen regelmäßige, ihre Schönheit erhöhende Formen ertheilt.

Das Material der europäischen Diamantschleifer sind die orientalischen und brasilischen Diamanten, die meistens roh in Körnern oder Crystallen, zuweilen auch schon aus dem Groben und unregelmäßig geschliffen von Holländern, Engländern und Portugießen nach Europa gebracht werden. Die

Krone Portugal, die die Gewinnung und den Handel mit brasilianischen Diamanten sich als Regale zugeeignet hat, soll allein jährlich gegen 60,000 Karat in den europäischen Handel bringen. Außer dem gelangt noch durch den Schleichhandel eine nicht unbeträchtliche Menge brasilianischer Diamanten nach Europa. Der Handel und Absatz der orientalischen Diamanten nach unserm Welttheil ist unbeträchtlich.

Die Brauchbarkeit und der Werth der rohen Diamanten zum Diamantschleifen hängt ab

1) von der Gestalt. Sie müssen die erforderliche Höhe und Dicke oder Breite haben. Zu platte oder zu dünne können entweder gar nicht regelmäßig, oder nur mit vielem Verlust an Masse geschliffen werden.

2) Von der Fehlerlosigkeit. — Ein guter Diamant darf nämlich keine Wolken (Flecken von weißer oder grauer Farbe von der Gestalt einer Wolke) keinen Sand (worunter man weiß-röthliche oder braune Körner versteht; sind dergleichen Körner klein und in Menge vorhanden, so nennt man sie Staub) oder andere Flecken und matte glaßige Stellen (die, wo sie sich finden, keine gute Politur annehmen) an sich haben. Er muß ferner auch von Federn (Rissen) frey seyn, weil diese nicht nur, wenn der Stein geschlif-

sen wird, einen falschen und matten Schein verursachen; sondern auch der Haltbarkeit desselben schaden können, und zwar um so mehr, je größer sie sind. — Endlich sind auch die krummblättrigen Diamanten (vielleicht Zwillingskrystalle) weniger geschätzt, weil sie sich nicht so gut schneiden und bearbeiten lassen.

Oft sind diese Fehler nicht leicht wahrzunehmen. Das sicherste Mittel, vorhandene Risse zu entdecken, ist, daß man den Diamant glühend in kaltes Wasser wirft; hat er Risse, so zerspringt er in mehrere Stücke.

3) von der Farbe,

4) von der Durchsichtigkeit oder dem Wasser,

5) von der Größe, oder dem Gewicht.

Was für Einfluß diese Eigenheiten auf den Werth der Diamanten haben, und wie der Preiß der rohen Diamanten im Handel bestimmt wird, soll §. 24. näher gezeigt werden, da die rohen Diamanten in diesen Rücksichten mit den geschliffenen übereinkommen.

§. 18.

Die gewöhnlichen Formen, welche der europäische Diamantenschleifer seinen Diamanten giebt, sind der Brillant, der Rose, die Tafel und der Dickstein. Man muß einigermaßen die Beschaffenheit derselben

kennen, um die Handgriffe und Arbeiten, wodurch sie hervorgebracht werden, deutlich einzusehen.

Den Brillant kann man sich als zwey abgekürzte, an ihrer Grundfläche vereinigte Kegel, oder vierseitige Pyramiden vorstellen. Der obere Kegel, welcher nach der Fassung des Steins sichtbar ist, heißt die Krone (Pavillon), der untere, der in dem Einfassungskasten steckt, wird der Untertheil (Culasse) genennt. Letzterer ist gewöhnlich höher als ersterer. Die obere achteckige Fläche der Krone heißt Tafel, die des Untertheils Calette. Letztere hat nur $\frac{1}{5}$ der Breite von jener. Endlich haben die Krone sowohl, als der Untertheil auf ihrer Seitenfläche gewöhnlich 3 übereinander befindliche Reihen von drey und viereckigen Facetten, an der Zahl 16 und drüber.

Beym halben Brillant fehlt der Untertheil, und er hat daher eine platte Grundfläche.

Die Rose, Rosette, oder der Rautenstein, erhöht ebenfalls eine platte Grundfläche und oben 3 Reihen dreyseitiger Facetten, deren gewöhnlich zusammen 24 an der Zahl sind. Außerdem unterscheidet die Rose sich noch dadurch vom Brillanten, daß sie oben keine Tafel hat, indem die oberen 6 Facetten in eine Spitze zusammenlaufen. An einer wohlgeschliffenen Rose muß die Höhe die Hälfte des Durchmessers der Grundfläche haben, und der Durch-

messer der Spitze muß sich zum Durchmesser der Grundfläche, wie 5: 2 verhalten.

Der Gestalt nach sind die Brillanten und Rosetten viereckigt, rund, länglich, ey- und birnförmig.

Der Tafelstein gleicht einer Tafel, die gewöhnlich viereckigt ist. Die obere Fläche erhält durch Abschleifung der 4 Kanten vier Facetten.

Der Dickstein gleicht 2 abgekürzten an der Grundfläche vereinigten vierseitigen Pyramiden. Die obere, oder die Krone, ist beträchtlich niedriger und hat daher eine breitere Tafel, als der Untertheil.

Die Tafel und Dicksteine haben nur wenig Feuer und sind daher heut zu Tag nicht sehr beliebt.

Außer den bisher angeführten Formen giebt es noch mehrere andere minder übliche und aus jenen größtentheils zusammengesetzte. — Man nennt sie daher auch Bastardformen.

§. 19.

Die erste Arbeit, die der Diamantschleifer mit einem großen Theil der Diamanten vornehmen muß, ist das Spalten oder Sägen. Beyde Arbeiten finden nämlich vorzüglich in solchen Fällen statt, wo man von einem Diamant fehlerhafte Stellen oder überflüßige Theile absondern will.

Was zuerst das Spalten betrifft, so kann dieses

nur nach dem Durchgang der Blätter, der, wie gesagt, mit den 8 Seiten der octaedrischen Krystallform parallel ist, geschehen. Inzwischen lassen sich nicht alle Diamanten gleich gut spalten. Manche spalten unregelmäßig, und bekommen keine ebenen Flächen, wie z. B. die krummblättrigen oder finnigen Steine, von welcher Art insonderheit die Diamanten von Ormus sind, welche von den Holländern Divelsstene (Teufelssteine) genannt werden.

Nachdem der zu spaltende Diamant mit einer Composition von Colophonium und Ziegelmehl auf einen Griffel festgekittet worden, führt der Diamantschleifer mit einem scharfen Diamantsplitter, der ebenfalls auf einen Griffel aufgekittet ist, auf derjenigen Stelle, wo das Spalten geschehen kann und soll, hin und her, wodurch erst eine eingekerbte Vertiefung entsteht. In diese setzt er nun eine kleine stählerne Klinge, thut darauf einen Schlag, der Diamant bekommt einen Riß und trennt sich nach dem Blätterdurchgang in 2 Theile.

Das Sägen der Diamanten ist, seit der Erfindung des Spaltens, als eine langweilige Operation wenig mehr im Gebrauch, und wird höchstens nur bey großen, unförmlichen und finnigen Diamanten noch angewendet. Der Diamantschleifer bedient sich dazu statt der Säge eines ausgespannten Draths, der mit Diamantbord (Diamantpulver, das gewöhn-

lich mit Branntewein angemacht wird), bestrichen, und an der Stelle, wo der Schnitt in den Diamant geschehen soll, so lange hin und her gezogen wird, bis die Trennung erfolgt.

Der Diamantschleifer beurtheilt aus der Gestalt und Krystallisation eines rohen Diamant, zu welcher der oben angeführten Formen er am vortheilhaftesten angewendet werden kann, und ertheilt sie ihm durch Schneiden und Schleifen.

§. 20.

Durch das **Schneiden** oder **Abreiben** erhält der Diamant nur erst die Anlage seiner künftigen Form und seiner Facetten. Zu diesem Endzweck wird er auf das Ende eines **Kittstocks** (oder Griffels) mit weißem Pech und Ziegelmehl festgekittet, und zwar so, daß der zu beschneidende Theil hervorsteht, worauf letzterer mit einem andern ebenfalls auf einen Kittstock befestigten Diamanten, nach Maßgabe der Gestalt des rohen Steins und der diesem zu ertheilenden Form *) abgerieben wird. Ist die eine

*) Diese Form muß immer der Gestalt und Krystallisation eines rohen Diamants entsprechen, sonst ist er nicht nur schwer zu schneiden und zu schleifen, sondern er erhält auch keinen guten Glanz und Politur. — Ein Diamant, der auf der Seite geschliffen wird, wo seine Blätter auslaufen, bleibt immer matt.

Hälfte des Diamants zurecht geschnitten, so wird derselbe, nachdem der Kitt am Feuer erweicht worden, umgedreht, und die andere Hälfte eben so beschnitten oder abgerieben. — Der ganze Diamant, der geschnitten wird, heißt bey den Künstlern flach, der andere, welcher schneidet oder abreibt, hingegen scharf. Der flache Diamant muß gewöhnlich mit mehreren scharfen beschnitten werden, ehe er die gehörige Form erhält, da sich jedoch bey dieser Arbeit der scharfe Diamant ebenfalls abreibt, so lenkt ihn der Künstler so, daß sich auch bey ihm die Facetten vorläufig bilden. — Damit das sich abreibende Diamantpulver, das zum Schleifen der Diamanten gebraucht wird, nicht verloren geht, so geschieht das Abreiben über der sogenannten Schneidebüchse.

Durch das Schneiden erhält der zu einem Brillant bestimmte Diamant die Gestalt eines Dicksteins, der zu einer Rosette bestimmte die eines halben Dicksteins, der Tafelstein bekömmt schon ganz seine bestimmten Flächen.

§. 21.

Die so geschnittenen Diamanten bekommen hierauf die weitere Ausbildung ihrer Form durchs Schleifen. — Hierzu bedient man sich einer sogenannten Schleifmühle, welche aus einer horizontalen, 1 Fuß im Durchmesser starken, und ½ Zoll dicken,

egal abgedrehten Scheibe von Gußeisen besteht, welche in ihrer Mitte von einer senkrechten Spindel durchbohrt wird. Diese Spindel steht mit einem großen hölzernen Rade durch eine um beyde geschlungene Schnur ohne Ende in Verbindung, so daß, wenn das Rad, vermittelst einer daran befindlichen Kurbel, in eine umlaufende Bewegung gesetzt wird, sich auch zugleich die eiserne Schleifscheibe um ihre Axe dreht.

Der zu schleifende Diamant wird mit einer geschmolzenen Mischung aus Bley und Zinn in eine kupferne Büchse — Doppe oder Futter genannt, dergestalt festgekittet, daß er mit demjenigen Theil, der zuerst geschliffen werden soll, hervorsteht. An der Doppe befindet sich außerhalb ein Stifft, vermittelst dessen die Doppe zwischen den Kneipen einer Zange, die über der Schleifscheibe schwebt und mit ihrem Hintertheil auf den Werktisch befestigt ist, festgeschraubt, und dabey zugleich so gerichtet wird, daß der Diamant mit derjenigen Stelle, wo eine Facette angeschliffen werden soll, die Scheibe berührt, durch ein auf die Zange gelegtes Bleygewicht wird der Diamant fest an die Scheibe angedrückt. Nach dieser Vorrichtung trägt der Diamantschleifer den mit Olivenöl angemachten Diamantbord vermittelst eines Pinsels gleichförmig auf die Scheibe auf, und setzt sodann diese mit Hülfe des Rads in Bewegung; der Diamantbord reibt den Diamant an der Stelle,

wo er die Scheibe berührt, nach und nach ab, bis die Facette vollkommen gebildet ist. Soll nun eine neue Facette angefangen werden, so schraubt man die Kneipen der Zange auf, und dreht die Doppe so weit um, daß die anzuschleifende Stelle des Diamants mit der Scheibe in Berührung kömmt. Um bey der Anlage der Facetten keinen Fehler zu machen, nimmt der Künstler auch wohl einen Quadranten zu Hülfe. Sind auf diese Weise sämmtliche Facetten an dem aus der Doppe hervorstehenden Theil des Diamanten zugeschliffen, so muß die Composition flüßig gemacht, und der vorhin in der Doppe befindlich gewesene Theil herausgekehrt und auf gleiche Weise zurechtgeschliffen werden. Solchergestalt werden nun alle Facetten der Brillanten, Rosen, Dicksteine rc. geschliffen. Die Tafel und die Kalette und die platten Flächen der Rosen, Dick- und Tafelsteine, pflegt der Künstler aus freyer Hand zu schleifen.

§. 22.

Durch das Schleifen erhält zwar der Diamant schon einigen Glanz, der aber durch das Poliren noch sehr erhöht und verschönert wird. Sonst geschah das Poliren auf einer eigenen Scheibe, von einer besondern Metallcomposition. Jetzt bedient man sich dazu ebenfalls der eisernen Schleifscheibe. Der Arbeiter bestreicht diese zum Poliren mit ganz

feinem Diamantbord, und hält den Diamant in seinem Futter blos mit der Hand gegen die Scheibe, bewegt ihn aber zugleich ganz unmerklich nach der Spindel der Scheibe hin, und wieder abwärts, damit der Diamant beständig mit einer neuen glatten Stelle der Scheibe in Berührung kömmt. — Beym Schleifen hingegen bleibt der Diamant immer auf derselben Stelle, wodurch in der Scheibe eine zirkelförmige Furche entsteht. Ist die Scheibe auf diese Weise in allen Kreisen abgenutzt, so ist es nöthig, sie mit einem feinen Sandstein wieder eben zu schleifen.

§. 23.

Ein zu einem Brillant, Rosenstein rc. geschliffener Diamant, ist in Rücksicht der Schleifung vollkommen gerathen, wenn er in den einzelnen Theilen seiner Form das gehörige Verhältniß hat, welches eigentlich nach optisch-mathematischen Regeln zu bestimmen wäre, da aber der Diamantschleifer hierbey mehr durch Empirie und Uebung geleitet wird, so geschieht es nicht selten, daß Diamanten fehlerhaft geschliffen werden. Oft wird der Künstler auch durch die Gestalt der rohen Diamanten genöthigt, von den Regeln einer richtigen Schleifung abzuweichen. — Ein Fehler ist es, wenn dem Diamant entweder zu viel, oder zu wenig Masse im Schleifen abgenommen wird. In beyden Fällen

verliert er an Feuer, Glanz und Schönheit; im ersten Fall noch dazu am Gewicht, (Steine, welche zu viel Masse behalten haben, werden klumpige Steine genannt.) Ferner, wenn die Steine zu sehr gestreckt oder gedrungen sind; wenn die Facetten und Tafeln nicht egal sind, und nicht die richtigen Verhältnisse haben; wenn der Stein an den Kanten, wo er gefaßt wird, zu scharf oder zu stumpf ist. Im ersten Fall bricht er leicht aus; im letzten läßt er sich nicht gut befestigen.

§. 84.

Der Werth der geschnittenen Diamanten hängt von verschiedenen Rücksichten ab: nämlich

a) von der Farbe, die farbenlosen oder weissen werden am meisten geschätzt; auch die gelben und grünen, wenn sie rein und schön von Farbe sind, stehen in großer Achtung; die rothen und blauen hielt man ehmals höher, als jetzt; die schwärzlichen, bräunlichen, stahlfarbenen, grauen, haben ein minder schönes Ansehen, und stehen in niedrigerm Werth.

b) nach der Klarheit und Durchsichtigkeit; in dieser Rücksicht werden sie in Diamanten vom ersten, zweyten und dritten Wasser (D. de la premiere etc. eau) eingetheilt. Die vom ersten Wasser sind die schönsten.

c) nach der Reinheit oder Fehlerlosigkeit, die verschiedenen Fehler, die den Werth der

Diamanten vermindern, sind §. 17. angeführt worden. Fehlerhafte Flecken werden am ersten sichtbar, wenn man den Stein behaucht — Risse werden entdeckt, wenn man einen gefaßten Stein so vor das Auge hält, daß die Lichtstrahlen zwischen dem Kasten und dem Obertheil des Steins durchfallen.

d) nach der Schleifung, nämlich nach der Art von Form, worin der Stein geschnitten ist und nach der Vollkommenheit der Ausführung, ganze Brillanten werden am höchsten geschätzt; ihnen folgen die halben Brillanten und die Rosetten, die Tafelsteine stehen am Werth weit unter ihnen. — Unvollkommen geschliffene Steine haben einen geringern Werth, und zwar ohngefähr in dem Verhältniß des Gewichts-Verlusts und der Schleifungskosten, die bey einer zweyten vollkommenen Bearbeitung statt finden würden. — Dünne und halbe Brillanten und Rosen gelten daher weit weniger als regelmäßiges Guth, sind aber doch wegen ihrer Wohlfeilheit beliebt.

e) nach der Größe oder dem Gewicht. Das Gewicht, dessen man sich beym Diamanthandel bedient, sind Karate und Gräne, ein Karat hält 4 Gran, und 72 Karate wiegen 1 Loth cölnisch oder Silbergewicht. Der Werth der Diamanten wächst zwar mit ihrem Gewicht, allein weit beträchtlicher als im Gradenverhältnisse.

Nach Jefferies und Tavernier soll sich

nämlich der Werth der Diamanten bey übrigens glei- cher Schönheit, wie das Quadrat ihres in Karaten oder Granen ausgedruckten Gewichts verhalten.

Da aber bey Bestimmung des Preises nicht das Gewicht allein, sonder auch die andern von a bis d angeführten Rücksichten in Betracht kommen; so wird gewöhnlich so verfahren, daß man zuerst nach der Beschaffenheit der Farbe, der Klarheit, der Feh- lerlosigkeit und der Schleifung oder des Schnitts eines Diamanten (zu deren Beurtheilung aber viel Kenntniß und Erfahrung gehört,) den Werth eines Grans oder Karats schätzt, und diese geschätzte Sum- me hierauf mit dem zum Quadrat erhobenen in Granen oder Karaten ausgedruckten Gewicht mul- tiplicirt. Das herauskommende Produkt drückt den Werth des Stamms aus. Z. B. der Karat eines 2 Karat wiegenden fehlerfreyen Diamanten sey auf 40 Rthl. geschätzt: so wird nun diese Summe mit 4, als dem Quadrat von 2 multiplicirt, das Pro- dukt ist = 160 Thaler, als der Werth des zweyka- ratigen Diamanten. — Bey gefaßten Steinen muß man ihr Gewicht aus der Größe nach dem Augen- maß berechnen.

Inzwischen treffen die Diamantenpreise mit jener Schätzungsformel nicht immer überein.

Die ohngefähren Preise der Diamanten sind in Holland folgende:

1) Rosensteine

von	Gran	1	Sorte	1	das Karat	44	fl.
—	—	1	—	2	—	40	—
—	—	2	—	1	—	50	—
—	—	2	—	2	—	44	—
—	—	3	—	1	—	70	—
—	—	3	—	2	—	50	—
—	—	4	—	1	—	90	—
—	—	4	—	2	—	60	—

Rosensteine 10—30 im Karat das K. 40—46 fl.
— — 30—50 — — — — 42—50 —

2) Brillanten doppelt geschliffene erste Sorte

1	Gran	schwer	das	Karat	80	fl.
2	—	—	—	—	85	—
3	—	—	—	—	90	—
4	—	—	—	—	115	—
5	—	—	—	—	150	—
6	—	—	—	—	180	—

Einfach geschnittene Brillanten, halbe Brillanten oder Brillinets, sind wohlfeiler, sie halten ohngefähr das Mittel zwischen ganzen Brillanten und Rosen.

3) dünne Tafelsteine 1 Karat 27—25 fl.
dicke — — — 36—32 —

In Hamburg kosten

einfach brillant. Brillanten bis 4 Gr. schw.

das Karat 100 Mk. b.

Tadelfreye Rosetten bis 4 Gran schw.

das Karat 54 Mk. b.

Fehlerhafte Rosetten bis 4 Gran schw.

das Karat 30 Mk. c.

In den meisten übrigen Gegenden Deutschlands kostet das Kar. kleiner Rosen und Brillanten 30—50 Thaler Conventionsgeld, das der Tafelsteine 24 Thaler.

Da die rohen Diamanten, wenn sie regelmäßig geschliffen werden, im Durchschnitt die Hälfte ihres Gewichts verlieren, so darf bey Bestimmung ihres Werths nur die Hälfte ihres Gewichts in Anschlag genommen werden. Man berechnet hiernach mit Rücksicht auf ihre Gestalt, Farbe Klarheit und Fehlerlosigkeit den Preiß auf dieselbe Art, wie bey geschnittenen Steinen, wobey jedoch noch die Schleifungskosten abgezogen werden müssen. Jefferies schlägt den Preiß des Schleifens für einen Stein von 1 Karat auf 1 L. Sterl. an.

§. 25.

Diamanten von außerordentlicher Schönheit, Größe und Werth heißen Paragons oder Non pareils. Die merkwürdigsten unter diesen sind folgende:

1) Der des großen Moguls von 279 Karat. 2) Der wohlgeschliffene Florentinische von 139½ Karat. 3) Der Französische, Regent genannt, von 136¾ Karat. 4) Der des Königs von Portugal von 215 Karat. 5) Der aus dem Thronsessel des Schach Nadir, den die rußische Kaiserin Catharina II. erkaufte. Er wiegt 779 Karat, und hat die Größe eines Taubeneys, nur ist er unvollkommen geschnitten. In Brasilien soll neuerlich ein Diamant gefunden worden seyn, der letztern noch weit an Größe übertrifft.

§. 26.

Beym Gebrauch als Juwelsteine werden Diamanten gewöhnlich in einem goldenen oder silbernen Kasten gefaßt. Farbige Diamanten erhalten eine Unterlage von einer glänzenden Folie von derselben Farbe. Wasserhelle bedürfen keiner solchen. Man färbt die Kästen inwendig blos mit einer Mischung von Mastix und Elfenbeinschwarz, erwärmt den Diamant, und setzt ihn sodann in den Mastix ein. Vollkommen schöne und richtig geschliffene Diamanten werden auch oft a jour gefaßt, so daß der Untertheil des Steins ebenfalls sichtbar bleibt. Birnförmige, zu Ohrgehängen rc. werden oft gar nicht gefaßt, sondern am Obertheil derselben nur ein Loch eingebohrt, welches in An-

sterdam durch eine geheimgehaltene Drillmaschine geschieht.

§. 27.

Da die Diamanten überhaupt, und vorzüglich die großen und fehlerfreyen in einem so hohen Werthe stehen; so hat man von jeher mancherley Kunstgriffe angewendet, bey fehlerhaften Diamanten die Fehler zu verdecken, geringen Diamanten das Ansehen theuerer zu geben, und falsche Steine statt der Diamanten unterzuschieben.

So pflegt man z. B. vorhandene Risse zu verbergen, indem man sie mit Knoblauchsaft oder Spiköl ausfüllt. Ein Mittel, diese dennoch zu entdecken, ist, daß man die Diamanten in starken Branntewein legt.

Diamanten, die keinen rechten Glanz und keine vollkommene Durchsichtigkeit oder eine grauliche und bräunliche Farbe haben, sucht man durch untergelegte glänzende Folie, oder dadurch zu verbessern, daß man sie auf geschliffenen Krystall oder Glas setzt, und mit Mastix oder Terpentin zusammenkittet. Man nennt diese Steine Dubletten, und bedient sich dieses Kunstgriffs auch um halben Brillanten das Ansehen von ganzen, schwachen Rosetten, eine scheinbare grössere Dicke zu ertheilen. Diese Dubletten kann man, so lange sie nicht gefaßt sind, leicht entdecken, theils durch die sichtbare Fuge, theils durch das Erwärmen

derselben, wobey sie in zwey Hälften zerfallen. Gefaßte Dubletten sind aber oft schwer zu erkennen. — Damit kein Unerfahrener durch sie betrogen werde, hat man daher in verschiedenen Ländern das Gesetz, daß dergleichen Doppelsteine vom Juwelier auf den Kasten ihrer Einfassung mit D oder C bezeichnet werden müssen.

In der Kunst, die Diamanten durch andere Körper nachzuahmen, hat man es sehr weit gebracht. Man bedient sich hierzu a) theils natürlicher Steine, als des Zirkons, des Bergkrystalls, (wohin insonderheit diejenigen gehören, welche unter dem Namen der occidentalischen Diamanten in Böhmen, Ungarn, England ꝛc. vorkommen,) des orientalischen Amethists, des Saphirs, des Thopases, des Chrysoliths, des Berylls u. d. m. Diejenigen von den genannten Steinen, welche farbig sind, werden in einem Tiegel mit ungelöschtem Kalk so lange geglüht, bis sie ihre Farbe verlieren. b) Theils verfertigt man auch künstliche Glascompositionen, die in ihrem äußern Ansehen den Diamanten oft sehr nahe kommen. Zu den berühmtesten Compositionen der Art gehören Pierre de Stras, Diamants du Temple etc. Die sichersten Kennzeichen zur Unterscheidung der unächten von den ächten Diamanten sind folgende:

1) Die Härte. Wird ein Stein von einer englischen Feile angegriffen, so ist er gewiß kein ächter

ter Diamant, sondern ein Bergkrystall, Topas, Amethist, oder wenn er stark angegriffen wird, ein Chrysolyth, Beryll, Glasfluß, Flußspath. Glasflüsse pflegen auch unter der Feile zu splittern und muschlich zu brechen. Ein Stein, der zwar nicht durch die Feile, aber sehr stark von einem stumpfen Diamant angegriffen wird, ist wahrscheinlich ein Zirkon oder Saphir. — Der Steinschleifer pflegt die Härte und Aechtheit eines Steins auf der Scheibe zu untersuchen. Ein Stein, der auf der Scheibe durch Schmirgel angegriffen wird, ist zuverläßig kein Diamant. Saphire und Zirkone werden zwar auch nicht durch Schmirgel, aber durch Diamantbord viel stärker als ächte Diamanten abgenutzt und geschliffen.

2) Das eigenthümliche Gewicht. Zirkone, Saphire, Chrysoberille, sind etwas schwerer, Bergkrystalle, Berylle und Glasflüsse (wofern letztere nicht Bleyoxyd in beträchtlicher Menge enthalten) leichter, als der ächte Diamant.

3) Die Strahlenbrechung ist beym Diamant einfach, bey Topasen, Zirkonen, Bergkrystallen und Glasflüssen hingegen doppelt.

4) Der Glanz und das Feuer ist für den Kenner ein Hauptmerkmal der Aechtheit. Glasflüsse und andere Steinarten haben immer einen Glasglanz, nur die Zirkone und Saphire nähern sich dem eigentlichen Demantglanz, doch ohne den Grad des

Feuers zu erreichen, der dem ächten Diamanten eigen ist.

5) Glasflüsse geben sich außerdem noch dadurch zu erkennen, daß sie oft kleine Bläschen in ihrer Masse haben; daß sie, wenn sie glühend ins Wasser geworfen werden, zerspringen, welches der von Rissen freye Diamant nicht thut; daß sie von Dämpfen der Flußspatsäure matt gefressen werden: daß sie angehaucht, langsamer wieder hell werden, als Diamanten.

Außerdem giebt es auch noch mehrere äußere und innere Kennzeichen, um die andern statt Diamanten untergeschobenen Steinarten zu erkennen, die aber, da sie die gänzliche Destruktion eines Juwelsteins voraussetzen, als Prüfungsmittel nicht leicht benutzt werden können.

§. 28.

Die wichtigsten Schriften über die Schleifung und den Gebrauch der Diamanten als Juwelsteine sind folgende:

David Jefferies Abhandlung von Diamanten und Perlen. Danzig 1756. aus dem Englischen.

Der aufrichtige Juwelier ꝛc. 1729.

Eversmann technologische Bemerkungen auf einer Reise nach Holland. S. 38 u. f. auch im Bergm. Journal. 1791. 2 Bd. S. 92 u. f.

Sprengels Handwerke und Künste, IV. Th.

§. 29.

II.) Vom Gebrauch der Diamanten, zum Glasschneiden und zum Bohren der Edelsteine rc.

Da der Diamant wegen seiner großen Härte mit seinen scharfen Kanten sehr leicht das Glas schneidet; so bedienen sich dessen die Glaser, Spiegelmacher und Glasschleifer häufig. — Am liebsten wählt man zu diesem Gebrauch diejenigen Diamanten, die von Natur, oder durchs Spalten scharfe Kanten haben, geschliffene taugen weniger; auch zieht man die meergrünen, braunen und gelben den weißen und schwärzlichen vor. Gewöhnlich nimmt man sie von der Größe, wo 20 bis 50 auf ein Karat gehen. —

Der Diamant wird in eine eiserne oder stählerne Zwinge oder Hülse gepreßt, und mit Zinn dergestalt verlöthet, daß er mit seiner scharfen Kante etwas hervorsteht. Die Hülse befestigt man hierauf an einem Heft oder Griff, woran er beym Gebrauch geführt werden kann. Ist eine scharfe Kante durch öftern Gebrauch abgenutzt, so sucht man eine neue. Ein guter Diamant hält zu diesem Gebrauch wohl 10 bis 20 Jahre aus.

Soll mit dem Diamant Glas geschnitten werden, so muß man ihn mit flüchtiger Hand längs der bestimmten Schnittlinie hinführen. Wo er das Glas berührt, macht er einen Einschnitt, die völlige Tren-

nung an diesen Stellen erfolgt durch einen leichten Schlag oder Druck. — Le Vieil die Kunst auf Glas zu mahlen und Glasarbeiten zu verfertigen, aus dem Franz. 3 Th. S. 19.

Auch zum Bohren der Granaten und Glasperlen bedient man sich ähnlicher Diamanten. (Siehe Granat)

§. 30.

III.) Bereitung des Diamantbords.

Das Diamantbord oder Diamantpulver dient zum Schleifen und Bearbeiten der Diamanten und härterer Edelsteine.

Man wendet zur Bereitung desselben gewöhnlich die kleinen, mißfarbigen und fehlerhaften Diamanten an, die sich nicht gut zu Juwelsteinen schikken. Sie werden in einem aus gegossenen Eisen verfertigten Mörser, (der aus einer 4 Zoll langen Büchse, die in der Axe der obern Fläche ein Loch hat, das unten rund ist, und einem Stempel, der um das Zerstäuben des Diamants zu verhüten, genau in das Loch der Büchse passen muß, besteht) zu Pulver zerstoßen, welches, um es von gleichförmiger Feinheit zu erhalten, auch wohl noch geschwemmt wird, indem man es mit Wasser schüttelt, das man, nachdem es einige Zeit wieder ruhig gestanden hat, von den gröbern niedergefallenen Theilen abgießt. Die feinern Theile bleiben noch im Wasser mechanisch ver-

theilt, und setzen sich erst nach Verlauf einer längern Zeit daraus ab, wo sie nach Abgießung des Wassers leicht gesammlet werden können.

III.

Kohlige Mineralienordnung.

§. 31.

Die zu dieser Ordnung gehörigen Mineralien stehen in Hinsicht des Grads der Oxydation ihres Kohlenstoffs in der Mitte zwischen der Diamant- und Erdharzordnung. Außerdem unterscheiden sie sich von der Diamantordnung durch äussere Kennzeichen sehr auffallend, von den Fossilien der Erdharzordnung aber vorzüglich dadurch, daß sie bey der Destillation kein Erdharz liefern, und einen viel höheren Hitzgrad zu ihrer Verbrennung erfodern.

Es gehören zwey Gattungen zu dieser Ordnung, der Graphit und die Kohlenblende. Letztere, die sich sehr der Glanzkohle nähert nur einen noch metallischern und eine größere spezifische Schwere hat; leistet keinen bekannten ökonomischen Nutzen und verdient daher in einer ökonomischen Mineralogie keine Stelle, (wofern man nicht manche Arten von Glanzkohlen, wie nicht selten geschieht, mit zu der

Kohlenblende rechnet) desto mehr zeichnet sich der Graphit durch seine eigenthümliche Nutzbarkeit aus.

§. 32.

Gattung.

Graphit (oder Reißbley.)

Aeußere Kennzeichen.

Gestalt. Derb, eingesprengt.

Bruch. Groß und dickschiefrig.

Bruchstücke. Unbestimmt eckig, stumpfkantig, doch auch scheibenförmig.

Härte. Sehr weich.

Zusammenhalt. Meistens schwer zersprengbar.

Geschmeidigkeit. Vollkommen milde.

Eigenthümliches Gewicht, 2,0891 bis 2,2456 Hauy.

Farbe. Dunkelstahlgrün, das sich zuweilen dem Eisenschwarzen nähert, und giebt auch einen dergleichen Strich.

Glanz, vom Schimmernden bis ins Glänzende, stets von metallischem Glanze.

Durchsichtigkeit. Undurchsichtig.

Wärme. Fühlt sich etwas kalt an.

Anfühlen. Fett.

Elektricität. Er läßt sich sehr leicht durch Mittheilung elektrisiren, erregt aber im Schellack und Harz durchs Reiben keine Elektricität.

Innere Kennzeichen.

Vor dem Löthrohr brennt der Graphit kaum; besser unter dem Brennpunkte eines großen Brennspiegels. Mit Salpeter verpufft er und erfodert hierzu zehnmal so viel Salpeter. Nach dem Verpuffen und Verbrennen bleibt etwas Eisenoxyd zurück. Luft und Wasser, Alkalien, Säuren und Oele äußern keine Wirkung auf den Graphit.

Bestandtheile des Graphit nach Berthollet etc. 90,9 Kohle, 9,1 Eisen.

Nach Scheelens von Gilbert berechneter Analyse 81 Kohlenstoff, 9 Sauerstoff und 10 Eisen. Das Eisen scheint ein blos zufälliger Bestandtheil zu seyn.

§. 33.

Geognostisches und geographisches Vorkommen des Graphits.

Der Graphit kommt in verschiedenen Urgebirgen gewöhnlich mit Eisenocker gemengt auf Lagern vor. Bey Krems, in Östreich, findet er sich im aufgelöseten Gneise; im Innviertel in Bayern und ohnweit Passau, im aufgelöseten Granit; zu Barodal, bey Keswig in Cumberland, bricht er als ein 8—9 Fuß mächtiger Gang in Thonschiefer. Außerdem kömmt das Reißbley, noch in andern Ländern in Norwegen, Grönland, Sibirien, Spanien etc. vor. Der Hauptfundort in Spanien ist Ronda, wo man

es in sehr beträchtlichen Massen antrifft, so daß jährlich viele 100 Centner davon gewonnen, und unter dem Namen Potelok verschickt werden.

Nach der Beschaffenheit seines Vorkommens wird zur Gewinnung des Reißbleys entweder ein ordentlicher Bergbau oder ein bloßer Tagbau betrieben. —

§. 34.

Gebrauch des Graphits.

1) Zu Bleystiften, oder Zeichenstiften. Nicht jedes Reißbley ist zu dieser Absicht gleich geschickt. Vor allen andern zeichnet sich das englische durch seine Feinheit und silberähnliche Farbe und Glanz aus. Es wird, wie schon bemerkt, aus einem ziemlich mächtigen Gange zu Barsdal in Cumberland gewonnen. Inzwischen findet es sich auch da nicht von gleicher Güte, vielmehr ist das extra gute, das weder zu hart noch zu weich, und im Bruch ganz glatt ist, verhältnißmäßig ziemlich selten, und kömmt nur in einzelnen Parthien vor. — Nur diese guten Arten des englischen Reißbleys kommen in den Handel, die schlechtern werden schon in der Grube ausgehalten. Diese einzige Grube soll nur alle 7 Jahre einmal geöffnet, und nachdem man das für den Handel nöthige Quantum gewonnen, wieder verschüttet werden. Sie gehört einem Privatmann.

Das aus andern Gegenden kommende Reißbley

steht dem englischen weit nach. Es besitzt bey weitem nicht jene Feinheit des Korns und jene glänzende silberähnliche Farbe, ist oft zu hart und körnig, wodurch es zu Bleystiften oft fast ganz unbrauchbar wird.

Die Bleystifte werden aus dem Reißbley auf doppelte Art zubereitet.

Aus ganzen reinen Stücken des feinen englischen und andern Reißbleys schneidet man vermittelst einer feinen Laubsäge parallelepipedische Stücke aus, die in eine Hülse von Holz, (bey den englischen Bleystiften nimmt man das von der virginischen Ceder, zu geringern andere Holzarten) eingefaßt werden. Das Holz wird zu diesem Behuf zuerst in dünne Stücken gespalten, die mit einem Messer rundlich zugeschnitten worden, und sodann vermittelst eines kleinen Hobels egal gehobelt werden. Zur Aushobelung der Falze, worin der Bleystift zu liegen kömmt, bedient man sich eines Stichhobels. Sobald der Bleystift eingeleimt ist, wird die darüber bleibende Lücke im Falze mit einem schmalen Stück Holz, das ebenfalls mit Leim befestigt wird, ausgefüllt.

Zu geringen Sorten von Bleystiften nimmt man die Abgänge, die von den aus den ganzen Stücken geschnittenen Stiften abfallen, ingleichen andere kleine Bruchstücke von Reißbley. Sie werden in einem Mörser gestoßen, durch ein feines Haarsieb gesiebt,

und dadurch in ein feines Pulver verwandelt, welches, nachdem es zur Erhöhung der Farbe mit etwas Kreide versetzt worden, durch geschmolzenen Schwefel oder Colophonium (indem man ersteren zum vierten, letzteres zu gleichen Theilen zum Reißbley zusetzt), oder auch durch Gummi und Leimwasser zu einer Masse vereinigt wird, die hierauf entweder auf einem mit Kreide bestrichenem Brette rund zugerollt, und in ein Schilfrohr — das fast noch ganz frisch und grün seyn muß — eingeschoben, oder in Stücken gesägt und in Holz eingefaßt wird. Die guten oder aus ganzen Reißbleystücken ausgesägten Bleystifte erkennt man leicht daraus, daß sie ins Wasser gebracht, nicht aus einander fallen, und im Feuer nicht schmelzen und brennen. Dahingegen jenes bey den mit Leim und Gummi, dieses bey den mit Schwefel und Colophonium bereiteten, erfolgt.

S. Jars metallurgische Reisen, 4. B. S. 956. Penant Tour in Scotland, S. 42. Sprengels und Hartwigs Handwerke, B. IX. S. 281. Hallens Werkstätte 2c. B. VI. S. 81.

§. 35.

a) Das gemeine Reißbley wird als Farbe und zum Anstrich der eisernen Waaren gebraucht, um diese gegen den Rost zu schützen. Diesen Zweck erfüllt es vorzüglich deswegen so gut, weil es von allen Auflösungsmitteln, die den Metallen nachtheilig sind,

nicht angegriffen wird. Auch bedient man sich desselben um gewissen Gegenständen z. B. Gypsbildern das Ansehen des Eisens zu geben, die Peruquenmacher schwärzen damit die Haare, wickeln sie in Teig ein, und lassen sie im Backofen backen. — Das Reißbley muß zum Behuf jener Benutzungen fein gepulvert und gesiebt, und sodann mit Branntewein angemacht und aufgestrichen oder trocken aufgerieben werden. Auch in den Schrothgießereyen bedient man sich desselben, um dem Schroth Glätte und Glanz zu geben.

Die Tschuktschen und andere nördlichen Polarbewohner mahlen sich und ihre Geräthe damit an.

3) Wegen der Glätte und Schlüpfrigkeit des Reißbleys reibt man hölzernes Maschinenräderwerk, Schrauben ꝛc. damit an, wodurch die Friction vermindert und der Gang der Maschinen erleichtert wird.

Auch zum Poliren der Metalle und Gläser ist das Reißbley dienlich, daher pflegt man es auch auf lederne Schleifsteine zu streichen, worauf Barbiermesser und andere feine stählerne Instrumente polirt werden. Wegen der Feinheit seiner Theile bewirkt es eine sehr glänzende Politur.

4) Das Reißbley kann auch als Cement dienen, um aus dem geschmeidigen Eisen Stahl zu verfertigen. Man setzt das geschmiedete Eisen in niedrigen

Stangen in einen Tiegel, füllt die Zwischenräume mit Reißbley aus und und läßt alles eine hinlängliche Zeit glühen; bey dieser Operation verbindet sich ein Theil des Kohlenstoffs im Reißbley mit dem Eisen zu gekohltem Eisen und verwandelt es dadurch in Stahl.

Hielm hat den Eisenkalk blos durch Schmelzen mit Reißbley zu Roheisen, Stahl und geschmeidigem Eisen gemacht.

§. 36.

5) Ein Hauptgebrauch des Reißbleys ist noch der, daß es als wesentlicher Bestandtheil bey Verfertigung der schwarzen oder sogenannten Ipser-Tiegel angewendet wird. —

Die Hauptfabrik von der Art befindet sich zu Hafnerzell in der Gegend von Passau.

Man braucht daselbst zur Verfertigung der Schmelztiegel zweyerley Erdarten, nämlich

1) die eigentliche Reißbleyerde — dort Flinz, Eisentogen, auch Tiegelerde genannt. Sie ist kein reines Reißbley, sondern besteht aus einem eisenflüßigen Thon, der aus verwittertem Feldspath entstanden, und schuppige Graphittheilchen bald in größerer bald in geringerer Menge bey sich führet. Wie Flürl bemerkt, so soll die Güthe dieser Tiegelerde nicht blos auf der Menge des beygemengten Graphits, der nur verhindert, daß die Tiegel im

Feuer nicht zerspringen, sondern auch darauf beruhen, daß sie recht eisenschüßig sey, indem dadurch ihre Feuerbeständigkeit vorzüglich befördert werde. Je mehr sie noch unverwitterten Feldspath bey sich hat, desto weniger brauchbar ist sie. Die Tiegelerde findet sich in der Gegend von Hafnerzell in mächtigen Lagern.

2) Ein Fayancethon von Schildorf im Innviertel, dieser muß der Tiegelmasse zugesetzt werden, weil sich die hafnerzellische Tiegelerde für sich mit Wasser nicht wohl aufweichen, kneten und bearbeiten läßt.

Das Verhältniß, worinne beyde Erden mit einander vermischt werden, ist nach der Güte der Tiegelerde, und nach Maßgabe der zu verfertigenden Tiegel selbst verschieden. Den von Flürl eingezogenen Nachrichten zufolge verfertigt man dreyerley Mischungen.

Zur ersten und feuerbeständigsten kommen auf 6 Theile Schildorfer Erde 18 Theile Eisentogen. Hieraus werden vorzüglich die Boden der großen und feuerbeständigsten Tiegel verfertigt. Die zweyte besteht aus 6 Theilen Schildorfer Erde und 14 Theilen Eisentogen, und dient zur Verfertigung der Schmelztiegel von mittlerer Größe, und der Mittelstücken der großen Schmelztiegel. Die dritte Mischung enthält 6 Theile Schildorfer Erde und zehn

Theile Eisentogen. Aus ihr verfertigt man die kleinern Schmelztiegel und den obern Rand der größern.

Die Erden werden vor der Vermischung durch Pochen und Schlemmen von beygemengtem Sand und Steinen gereinigt, mit Füßen zusammengetreten und hierauf mit Schneidemessern mehrmals geschabt, damit kein Steinchen dazwischen bleibt. Die so zubereitete Tiegelmasse kommt auf die Scheibe. wo die Tiegel zuerst rund gedreht, und dann mit der Hand dreyeckigt gedrückt werden. Man läßt sie hierauf an der Luft halb trocken werden, und glättet sie sodann mit einem Bachkiesel, den der Arbeiter öfters naß macht. Nach dem Glätten werden sie so viel als möglich an der Luft, dann aber in der Nähe des Brennofens völlig getrocknet und endlich im letztern, der inwendig fast wie ein Backofen aussieht, und keine Kuppel, wie ein gewöhnlicher Töpferofen hat, gebrannt. die fertig gebrannten Tiegel glättet man endlich nochmals, wahrscheinlich dadurch, daß man sie mit Reißbley reibt.

Der Preiß der Tiegel ist nach ihrer Größe verschieden. Im Jahr 1781 kostete einer zu 100 Mark Silbereinsatz 27 Kreuzer, einer zu 200 Mark 54 Kreuzer und 1 f. einer zu 50 Mark 13½ Kreuz. Sie werden in Fässer satzweise eingepackt, und so versendet.

Außer den Schmelztiegeln verfertigt man auch aus der Tiegelmasse Ziegel, die in die kaiserlichen Münzen kommen.

Von dem jetztbeschriebenen Verfahren, das bey Verfertigung der Schmelztiegel in Hafnerzell beobachtet wird, weicht das in der ohnweit Berlin befindlichem schwarzem Schmelztiegelfabrik übliche, in verschiedenen Stücken ab.

Das Reißbley erhält diese Fabrik von Silberberg in Schlesien. Nachdem es einige Zeit in der Luft verwittert hat, wird es in eisernen Mörsern zerstoßen und gesiebt. Zu letzterer Operation bedient man sich eines Haarsiebes, das zur Verhinderung des Verstäubens von einem Kasten umgeben ist, und durch einen außerhalb des letztern befindlichen Handgriff in Bewegung gesetzt wird. Außser dem Reißbley kömmt zur Tiegelmasse Benstätter Thon, der vor der Vermischung gebrannt, und wie das Reißbley gestoßen und gesiebt wird.

Nun mischt man 3 Theile Reißbley und 1 Theil Thon unter einander, und macht sie mit Wasser zu einer steifen Masse an, die mit Füßen getreten und durchknetet, gewalzt und mit Schneidemessern geschabt wird. Aus dieser Masse verfertigt man die Schmelztiegel, wie andere Töpferwaaren, doch muß die Scheibe langsamer und mit Bedacht gedreht werden, weil die Tiegelmasse spröde ist.

Der Ofen, worin man die Schmelztiegel nach gehörigem Austrocknen brennt, gleicht einem gewöhnlichen Töpferofen. Sie müssen nicht satzweise in einander, wie die hessischen Schmelztiegel, sondern einzeln auf den Heerd des Ofens gesetzt werden. Nach vollendeter Einsetzung fängt man an letztern zu heizen. Das Feuer muß anfangs nur schwach seyn, nach und nach aber so verstärkt werden, daß die Tiegel völlig durchglühen, das geschieht ohngefähr nach 16 bis bis 20 Stunden, dann wird der Ofen zugemauert, und wenn er sich allmählig nach Verlauf von 24 Stunden abgekühlt hat, nimmt man die fertig gebrannten Tiegel heraus.

Die schwarzen, oder Reißbleytiegel, oder Passauer Tiegel, werden hauptsächlich gebraucht, um Silber, Meßing, Kupfer und andere Metalle, die zum Schmelzen keinen höhern Hitzgrad, als Kupfer, erfodern, darin zu schmelzen. — Eine stärkere Gluth halten sie nicht aus, schon beym Kupferschmelzen fangen die Boden derselben an zu erweichen. In den Münzstätten, von Gold- und Silberarbeitern, Rothgießern und andern Metallarbeitern finden sie daher vorzüglich ihre Anwendung — Diese Tiegel sind vorzüglich deswegen so beliebt, weil sie vielen Anflohungsmitteln widerstehen und zugleich Abwechselungen von Hitze und Kälte sehr gut aushalten, ohne Sprünge zu bekommen. Es

kann daher in manchem Tiegel 12 bis zwanzigmal geschmolzen werden, sie werden dabey nur allmählig dünner und von oben nach unten zu abgenutzt. Nur bey der ersten Erhitzung muß man etwas vorsichtig zu Werke gehen, und sie vorher gehörig abwärmen, ohne diese Vorsicht schnell in heftiges Feuer gebracht, zerspringen sie leicht.

Salze lassen sich in Reißbleytiegeln nicht schmelzen, weil sie davon schnell durchbohrt werden.

S. Bergmannisches Journal 1. Jahrg. S. 802 und 3ter Jahrg. S. 833. — Flürl Beschreibung der Gebirge von Bayern 2c. S. 305. — Sprengels Handwerke. IX. B. S. 270. u. f.

Außer dem natürlichen Reißbley kommt auch ein künstliches in Handel, welches als ein Hüttenprodukt vorzüglich bey Verschmelzung des grauen Roheisens entsteht, und zu ähnlichen Absichten, wie das gemeine natürliche Reißbley verwendet werden kann. — Ganz von anderer Beschaffenheit hingegen ist das sogenannte Wasserbley, das auch oft für Reißbley ausgegeben worden ist, aber ganz andere Bestandtheile hat, indem es die Verbindung des Schwefels und eines eigenen Metalls des Molybdäns ist, und daher auch nicht zu denselben ökonomischen Zwecken, wie das Reißbley, verwendet werden kann.

IV.

Erdharzordnung.

§. 37.

Die in diese Ordnung gehörigen Fossilien kommen darin mit einander überein, daß sie bey einer viel geringern Temperatur, als die Fossilien der zwey vorhergehenden Ordnungen und mit einer Flemma und eigenthümlichem bitummösem Geruch verbrennen, daß sie bey der trocknen Destillation Oel geben, und daß sie aus einem stärkern oxydirten Kohlenstoff, als der Graphit und Diamant, und wahrscheinlich auch aus Wasser- und Stickstoff bestehen.

I. Gattung.
Bergöl.

Erste Art.
Naphta.

§. 38.

Aeußere Kennzeichen.

Gestalt und Cohärenz. Vollkommen flüßig.

Eigenthümliches Gewicht, 0,708 bis 0,8475.

Farbe. Gewöhnlich gräulich weiß, auch gelblich grau und weingelb, bis ins Hyacinthrothe.

Durchsichtigkeit. Durchsichtig.

Glanz. Fettigglänzend.
Wärme. Fühlt sich wenig kalt an.
Geruch. Angenehm, bituminös.
Geschmack. — brennend.
Gefühl sehr fett.

Innere Kennzeichen.

Sie löst sich an der Luft sehr leicht in Dampf auf, der sich an einer Lichtflamme entzündet. Sie verbrennt mit bläulicher Flamme und mit Rauch, und entwickelt dabey kohlensaures Gas. Der Luft ausgesetzt verdickt sie sich, und verliert zum Theil ihren Geruch und ihre Flüßigkeit. Im Weingeist und im Wasser ist die N. unauflöslich, sie löst aber den Aether, Harze und ätherische Oele auf. Mit den Alkalien verbindet sie sich zu einer Art von Seife, durch concentrirte Schwefel- und Salpetersäure hingegen wird sie, unter Erhitzung, in ein im Weingeist auflösliches Harz umgeändert. —

§. 39.

Geognostisches und geographisches Vorkommen.

Die Naphtha kömmt wahrscheinlich in der Nachbarschaft von Steinkohlen vor. In unglaublicher Menge findet sie sich in der Gegend von Bacu und Scamachia und andern Gegenden in der Nähe des caspischen Meers. Der ganze Erdboden ist daselbst mit Naphta gleichsam durchdrungen; alle Gewässer

und Brunnen enthalten dort Naphtha, und hie und da soll sie sogar selbst kleine Quellen bilden. — Ausserdem soll die Naptha auch in Parma, Modena, Calabrien und Sicilien vorkommen.

§. 40.

Gewinnung der Naphtha.

Die Naphtha wird am caspischen Meer, insonderheit zu Bacu häufig gesammlet. Man schöpft sie von der Oberfläche der stehenden Gewässer mit Löffeln ab, und gräbt in dieser Absicht Gruben aus, worin sich die mit Naphta geschwängerten Wasser sammlen. Die gesammlete Naphtha wird in ledernen Schläuchen und ausgehöhlten Kürbissen rc. als ein wichtiger Handelsartikel verschickt. Der Chan soll ehemals gegen 40,000 Rubel jährlicher Einkünfte davon gehabt haben.

Im Handel wird sie oft mit rectifizirten Stammöl und Terpentinöl verfälscht.

§. 41.

Gebrauch.

1) In jenen Gegenden des caspischen Meers, wo sich die Naphtha so häufig findet, wird sie als Brennmaterial benutzt. Die Einwohner machen eine kleine Grube in die Erde, zünden den hervordringenden Naphthadampf an, und erhalten dadurch eine nie von selbst verlöschende, bey stillem Wetter oft mehrere Fuß hoch steigende Flamme, die hinläng-

liche Hitze giebt, daß man nicht nur dabey kochen, sondern sogar Kalk brennen kann. In erster Absicht setzt man einen Dreyfuß über die Grube, aus welcher die Flamme hervorbricht, und bringt die Kochgeschirre darauf. Zum Kalkbrennen wird die Grube größer gemacht, ein Haufen von Gypskalksteinen darüber gesetzt, den man, nach der Entzündung des Naphthadampfs, mit Erde bedeckt. Nach 2 bis 3 Tagen ist der Kalk durchgebrannt.

2) Außerdem bedient man sich daselbst der Naphtha auch zur Leuchtung, indem man ein Schilfrohr (durch welches so oft Thonwasser hindurch gegossen worden, bis es inwendig ganz mit Thon überzogen ist) senkrecht in die Erde steckt, und an der obern Oeffnung den Naphthadampf anzündet. Dieser giebt eine 6 Zoll hohe unveränderliche Flamme, die statt des besten Lichts dient, wobey die Einwohner Leinwand weben.

Von den Persern, Tartaren und Türken wird die Naphtha auch in Lampen mit Dochten gebrannt.

Mit Naphtha gefüllte Lampen gehen im Regen nie aus. Derselbe Erfolg soll statt finden, wenn auch nur der Docht einer Lampe hinein getaucht wurde.

3) In der Feuerwerkerey bedient man sich der Naphtha, als Zusatz zu den Brandkugeln und zu dem sogenannten geschmolzenen Zeuge.

4) Die Perser brauchen die Naphtha als Zusatz zum Firniß, den sie aus Leinöl und Harz bis zur Konsistenz einer Salbe eingekocht haben. Durch die Naphtha wird der Firniß wieder flüßig und läßt sich bequem mit dem Pinsel auftragen, die Naphtha verdunstet bald, und der Firniß wird hart und bekommt durch jene einen vorzüglich schönen Glanz. Auch kann man andere Harze zu gleichem Behuf darin auflösen.

5) Zum Copiren von Kupferstichen und Zeichnungen ist die Naphtha sehr gut zu benutzen. Man tränkt ein Papier mit Naphtha, dadurch wird es durchsichtig und man kann, wenn man dasselbe über die Zeichnung legt, alle Züge derselben genau copiren, und nach Vollendung der Arbeit die Naphtha über Kohlenfeuer verdampfen lassen.

6) In der Apothekerkunst wird die Naphtha zu Bereitung verschiedener Salben bey Geschwüren, Frostbeulen ꝛc. gebraucht.

Breslauer Sammlungen zur Natur- und Kunstgeschichte, 26. Versuch Class. IV. art. 14. 32. Versuch. S. 515. — **Pallas** Reisen ꝛc. I. B. 1771. S. 99. — **Gmelins** Reise durch Rußland. B. III. S. 41. **Georgy** Bemerkungen auf einer Reise im rußischen Reiche. B. II. S. 320. — **Reineggs** topographische Beschreibung des Caucasus. Theil I. S. 149.

§. 42.

Zweyte Art.

Gemeines Bergöl (Steinöl, Petroleum.)

Aeußere Kennzeichen.

Gestalt und Cohärenz. Flüßig, das sich mehr oder weniger dem Zähen nähert.

Eigenthümliches Gewicht, 0,854 bis 0,943.

Farbe. Gewöhnlich dunkelschwärzlich, braun, röthlichbraun und pechschwarz.

Glanz. Glänzend, vom Wachsglanz.

Durchsichtigkeit. Trübe, zuweilen dem Undurchsichtigen sich nähernd.

Geruch — stark bituminös.

Geschmack — scharf säuerlich.

Gefühl. Fett.

Innere Kennzeichen.

Das Bergöl fängt bey 160° Reaum. schwach an zu sieden, entzündet sich leicht und brennt mit starker rußiger Flamme und vielem Rauch. Mit der Zeit wird es an der Luft zäher und dunkler. Bey der Destillation giebt es ein dünnes, feines, der Naphtha ähnliches, Oel, ein brandiges, säuerliches Wasser und braunes brenzliches Oel, und einen kohligten Rückstand. Das Bergöl löst ferner Oele, Harze, Kampfer und Schwefel auf, gegen die andern Auflösungsmittel verhält es sich wie Naphtha. Es besteht

wahrscheinlich aus Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff.

§. 43.

Geognostisches und geographisches Vorkommen.

Das Bergöl kömmt vorzüglich in der Nachbarschaft von Steinkohlen- und Torflagern vor. An den Orten, wo es sich findet, ist der Erdboden damit oft ganz durchdrungen, es sammlet sich auf Brunnen und stehenden Wassern, und bildet eine öligte gefärbte Haut, zuweilen tritt es sogar in ordentlichen Quellen aus der Erde hervor. Dies soll z. B. bey der Stadt Rainanghon in Asien der Fall seyn, die glaubwürdigen Nachrichten zufolge von einem aus reinem Bergöl bestehendem Bache durchströmt wird.

Die vorzüglichsten Fundorte sind: Wieza und Hüningsen in der Lüneburger Hayde, Tegernsee in Bayern, Hänig in Tyrol, Sulz im ehemaligen Elsaß, Gabian, in Languedoc, Auvergne, Piacenza, am Berge Ciara, Modena, am Berge Zibio, Galizien, Ungarn, Burmah, in Ostindien ꝛc.

§. 44.

Gewinnung.

Um das Bergöl zu gewinnen, gräbt man an den Orten, wo es sich häufig findet, mehr oder weniger tiefe Gruben aus, wo es sich gewöhnlich auf dem Wasser sammlet und mit Kellen, Eymern und andern

Gefäßen abgeschöpft wird. In Burmah und Ostindien sind diese Gruben oft mehrere hundert Fuß tief, woraus die mit Bergöl voll geschöpften Eymer mit Haspeln gefördert werden. Im Modenesischen steigen diejenigen, die das Bergöl sammlen, wöchentlich zweymal zu den Quellen hinab, neigen einen Eymer gegen das Wasser, und kehren das Bergöl mit Büscheln oder Besen hinein, das zugleich mit dem Bergöl in den Eymer gelaufene Wasser wird durch ein am Boden des letztern befindliches Loch abgelassen.

Bey Wieza in der Lüneburger Hayde schwemmt man den mit Bergöl durchdrungenen Sand mit vielem Wasser, läßt dieses Gemenge eine Zeit lang stehen, und schöpft sodann das auf der Oberfläche sich gesammlete Bergöl ab.

Das Bergöl wird am besten in irdenen oder ledernen Gefäßen aufbewahrt, in hölzernen verdünstet es zu stark.

Es wird im Handel oft mit fetten Oelen oder Terpentinöl verfälscht. Letztere Verfälschung ist vorhanden, wenn sich das Bergöl zum Theil in Weingeist auflöst. — Aechtes Bergöl darf sich auch nicht erhitzen und schwarz werden, wenn es mit concentrirter Schwefelsäure vermischt wird, sonst enthält es ein fettes Oel.

§. 45.

Gebrauch.

1) Als Brennöl in Lampen, wie die Naphtha.

2) In der Feuerwerkerey zum geschmolzenen Zeuge, das zu vielen Arten von Lustfeuern gebraucht wird. Der Feuerwerker verfertigt es, indem er 3 Pfund Schwefel, 1 Pfund gebrochenen oder pulverigten Salpeter, 1 Pfund Mehlpulver mit ein Pfund Steinöl über Feuer schmelzen läßt.

3) In Vermischung mit Talg und Wagenschmier oder Steinkohlentheer wird das Bergöl zu Betheerung der Schiffe gebraucht. In Ostindien mischt man das Bergöl zu diesem Behuf blos mit einer Art von Harz, Damer genannt. Außerdem bestreicht man auch Pfähle und andere hölzerne Geräthschaften damit an, um sie gegen Würmer und Fäulniß zu bewahren.

4) Ehemals bediente man sich desselben als Ingredienz beym Einbalsamiren der Mumien.

5) Wird das Bergöl rectifizirt, (welches durch eine behutsame Destillation mit Wasser geschehen kann) so kann es in den mehrsten Fällen statt Naphtha gebraucht werden. Insonderheit thut es sodann bey der Auflösung des elastischen Harzes gute Dienste, dieses wird nicht nur leicht davon aufgelöst, sondern erhält auch nach der Verdünstung des Bergöls seine vorige Schnellkraft wieder, welches bey den wenig-

sten Auflösungsmitteln desselben geschieht. Man kann auf diese Art nicht nur allerley Dinge, Papier, Zeuge etc. mit elastischem Harz, wie mit Firniß, überziehen, und vielleicht ließen sich auf diese Art wohlfeil wasserdichte Tücher bereiten. Hauptsächlich aber ist jene Auflösung des elastischen Harzes zu Verfertigung verschiedener chirurgischen Aparate z. B. zu Cathedern, brauchbar, indem man sie über thönerne Formen zu wiederholtenmalen aufstreicht, bis das elastische Harz die gehörige Dicke hat, worauf die Formen zerschlagen werden. Auch kann man blos Riemen von elastischem Harz schneiden, diese an den Kanten mit rectifizirtem Bergöl bestreichen, und sie um die Form dicht herum legen und zusammendrükken, wo sie sich nach Verdünstung des Bergöls zu einem Ganzen vereinigen.

6) In der Apothekerkunst und Medizin findet das Steinöl zu ähnlichen Zwecken, wie die Naphtha, seine Anwendung.

* * *

Chemische Annalen 1788, I. B. S. 493 — 99. 1791 B. I. S. 32 und S. 162 — Taubens Beyträge zur Naturgeschichte des Herzogthums Zelle. B. I S. 25 und 37. Mem. de l'acad. de Paris, an. 1770. S. 37. Cox in asiat. researches. Vol. V. Daraus in Vogts Magazin. 3. Bd. S. 263—269.

§. 46.

Zweyte Gattung.

Bergtheer.

Aeußere Kennzeichen.

Cohärenz. Zähe und klebrig.

Eigenthümliches Gewicht, 1,100.

Farbe. Bräunlich und dunkelschwarz.

Glanz. Glänzend, von Fettglanz.

Durchsichtigkeit. Etwas durchscheinend.

Wärme. Nicht kalt.

Geruch — stark bituminös.

Anfühlen. Fett.

Innere Kennzeichen.

Der Bergtheer brennt mit Rauch und Ruß, läßt etwas Asche zurück, giebt bey der Destilation ein dem Bergöl ähnliches Oel, und ist in Weingeist nur zum Theil auflösslich.

Seine Bestandtheile sind nach Kirwan

Erdharz	92
Kohle	8

§. 47.

Geognostisches und geographisches Vorkommen.

Es kommt unter ähnlichen geognostischen Verhältnissen, wie das Bergpech, vor, und geht in dieses über. — Man findet es unter andern in Frank-

reich (Clermont, Dep. Puy de Dome, Lothringen, Lampersloh bey Strasburg,) Amerika (zu Barbados) auf den Carpathen, Val Travers, in Neufchatel ꝛc.

§. 48.

Gewinnung.

Das reine braucht man nur einzusammlen. Oft kommt es aber mit Erde und Sand vermischt vor, wie z. B. bey Lampersloh und Beckelborn, ohnweit Weissenburg, um es zu reinigen, wird es mit siedendem Wasser übergossen und darin umgerührt. Der Sand setzt sich zu Boden, der Bergtheer wird flüßiger und begiebt sich nach der Oberfläche des Wassers. Zu Lampersloh sollen jährlich auf diese Weise mehrere hundert Zentner gewonnen werden. S. Mem. Berl. 1785. in IX. Coll. acad. S. 407.

Auch aus Barbados wird der Bergtheer in beträchtlicher Menge nach England verführt.

§. 49.

Gebrauch.

1) Der Bergtheer wird, wenn er rein ist, für sich, oder in Vermischung mit Steinöl oder gemeinem Theer, als Wagen- oder Schiffstheer verwendet.

Mit Pflanzenölen vermischt, wird es zu dem schwarzen Firniß auf Eisenwaaren benutzt. Man

streicht die Mischung auf das erhitzte Eisen, und läßt sie trocknen.

2) Es lassen sich ferner Fackeln und Lichter daraus verfertigen. — Aus dem Carpathischen und dem um Jassy sich findenden Bergtheer, der an der Luft erhärtet (und daselbst Erdwachs genannt wird) haben die Einwohner letzteres mit Vortheil versucht, die Lichter brannten ohne Rauch, Ruß und unangenehme Dämpfe und sparsamer als gleich große und schwere Wachslichter. S. Helvetisches Magazin II, S. 307.

3) Wird der Bergtheer destilirt, so erhält man daraus ein dem Bergöl ähnliches Oel, das dessen Stelle vollkommen vertreten kann.

4) Auch als Zusatz zum schwarzen Sieglack soll der Bergtheer benutzt werden können.

5) In der Apothekerkunst und Medizin wird es vorzüglich als ein äußeres Mittel z. B. zu verschiedenen Salben angewendet.

Die Tartaren gebrauchen es als innerliches Mittel gegen die Darmgicht.

6) Eine besondere Abart des Bergtheers scheint die sogenannte mineralische Mumie (persisch Muminahi) aus den Bergklüften in Chorasan, am Fuß des Caucasus und des Munjak zu seyn, die in Persien als Balsam und als Heilmittel in sehr hohem Werth stehen.

Schober de mumia persica in Ephem. Nat. Curios. Vol. I. ap. p. 150. — Reisen des Grafen Ferrieres-Sauvebeuf in der Türkey, Persien und Griechenland. Im Magaz. der merkwürdigsten Reisebeschr. von Forster.

Dritte Gattung.

Bergpech. (Asphalt Judenpech.)

§. 50.

Erste Art.

Schlackiges Bergpech.

Aeußere Kennzeichen.

Gestalt. Es bricht derb, eingesprengt, angeflogen, nierenförmig, tropfsteinartig, knollig.

Bruch. Vollkommen flach und großmuschlich.

Bruchstücke. Unbestimmteckig ziemlich scharfkantig.

Härte. Weich, ins sehr Weiche übergehend.

Zusammenhalt. Leicht zersprengbar.

Geschmeidigkeit. Vollkommen milde, läßt sich schneiden.

Eigenthümliches Gewicht, 1, 070 bis 1, 165. Kirwan.

Farbe. Sammetschwarz, zuweilen dem Pechschwarzen sich nähernd.

Glanz. Glänzend, von Wachsglanz.

Durchsichtigkeit. Undurchsichtig.

Wärme. Fühlt sich wenig kalt an.

Geruch. Nach dem Reiben bituminös.

Electricität. Idioelektrisch.

Chemische Kennzeichen.

Es schmelzt über dem Feuer bey 90⅔° Reaum. bläht sich auf und brennt mit heller starker Flamme unter Begleitung eines dicken Rauchs, und nicht unangenehmen bituminösen Geruchs. Der kohligte Rückstand widersteht der Einäscherung hartnäckig — Bey trockner Destilation erhält man aus dem schlackigen Bergpech kohlensaures Gas, ein säuerliches Wasser, viel bräunliches Oel, ein säuerliches spießiges Salz, und als Rückstand eine schwammige Kohle. Im Wasser ist es unauflöslich, der Weingeist zieht etwas aus, die fetten und ätherischen Oele lösen es in der Digestionswärme, obgleich schwer auf. Das vollkommenste Auflösungsmittel ist das rectifizirte Bergöl. Das Alkali wirkt nicht beträchtlich auf das Bergpech.

Bestandtheile nach Kirwan

Erdharz	68
Oxydirter Kohlenstoff	31
Asche	1

§. 51.

Zweyte Art. Erdiges Bergpech.

Aeußere Kennzeichen.

Gestalt. Es bricht derb.

Bruch. Theils erdig, theils uneben von kleinem und feinem Korn, im Großen flach muschlich.

Bruchstücke. Unbestimmt eckig, stumpfkantig.

Härte. Weich.

Geschmeidigkeit. Milde, wird durch den Strich glänzend.

Eigenthümliches Gewicht. 2,070. Kirwan, 2,791. Jordan.

Farbe. Schwärzlichbraun und pechschwarz.

Glanz. Schimmernd.

Durchsichtigkeit. Undurchsichtig.

Wärme. Ohne Kälte.

Geruch — durch Reiben bituminös.

Chemische Kennzeichen.

Im Feuer verhält es sich dem schlackigen Erdpech ähnlich, so wie auch gegen nasse Auflösungsmittel. Es enthält aber mehr erdige Theile. Z. B.

Bestandtheile des Harzer nach Jordan:

Verbrennlicher Stoff	50 50
Thon	15 50
Eisenoxyd	1 19
Kiesel	28 50
Kalk	4 25

§. 52.
Geognostisches und geographisches Vorkommen des erdigen und schlackigen Bergpechs.

Beyde kommen sehr häufig theils einzeln, theils zusammen schichten- und nesterweise im Flötzgebirge vor (z. B. zu Valtravers in Neufchatel, in Lothringen, Tyrol, Bex, in Canton Bern rc.) zuweilen auch auf Gängen, wie z. B. auf dem Harz. Das schlackige Bergpech kömmt noch vorzüglich rein und in Menge am todten Meere in Palästina vor. Es soll daselbst vom Boden des Meers in flüßiger Gestalt hervortreten, und erst an der Luft erhärten. Es schwimmt oft in sehr beträchtlichen, mehrere Zentner schweren Massen auf dem Wasser, und wird häufig an das Ufer ausgeworfen. Ein ähnlicher See soll sich auf der Insel Trinitad befinden.

§. 53.
Gewinnung.

Am todten Meere wird das Bergpech in ganzen Stücken aus dem Wasser aufgefischt und am Gestade gesammlet, und als ein wichtiger Handelsartikel nach Europa und Asien verführt, wo sich das Bergpech in beträchtlichen Flötzen und Nieren findet, wird ordentlicher Bergbau darauf betrieben. Ist es stark mit Sand und erdigten Theilen verunreinigt, so muß man es, um Handelswaare zu werden, vorher

reinigen. Dies geschieht z. B. in der Comune Surjoux an der Rhone, woselbst es in beträchtlichen Schichten stark mit Sande gemengt vorkommt, folgendergestalt:

Man bringt den mit Asphalt durchdrungenen Sand in einen Kessel mit heißem Wasser. Hier trennt sich das Bergpech von dem auf dem Boden liegenbleibenden Sande. Anfangs ist es zähe, erhärtet aber gewöhnlich nach dem Erkalten. Journal des Mines, XXIII. 39.

Das Bergpech, insonderheit das schlackige oder der Asphalt wird im Handel oft durch gemeines schwarzes Pech (dessen spezifischen Geruch man durch einen Zusatz von Steinöl versteckt und ihn dem des Bergpechs ähnlich macht) verfälscht und nachgemacht. Doch ist diese falsche Waare leicht zu entdecken, vorzüglich durch den Nachgeruch beym Anzünden, durch die Auflöslichkeit in Weingeist, und dadurch, daß das Pech schon beym $67\frac{1}{2}$° Reaum. schmilzt, der Asphalt hingegen erst beym $90\frac{2}{3}$°, inzwischen kann letzterer auch durch beygemischtes Bergöl oder Bergtheer leichtflüßiger werden.

§. 54.

Gebrauch des Bergpechs.

1) Beyde Arten des Bergpechs können, wo sie sich häufig finden, als Brennmaterial mit Vortheil gebraucht werden.

2) Desgleichen dienen sie zu Fackeln, indem sie mit oder ohne Zusatz von Pech und Steinöl mit Werg zusammengeschmolzen werden.

3) Die Orientalen sollen sich des Asphalts zu Wasserfeuerwerken bedienen, und nach Hakins soll es brennend durch Wasser nicht zu löschen seyn, daher vermuthet wird, daß es einen Hauptbestandtheil des sogenannten griechischen Feuers ausgemacht habe.

4) Auch zu Bereitung eines guten Farberußes kann man sie auf eben die Art, wie Steinkohlen, verwenden. (S. Steinkohlen §. 92.)

5) Wenn das Bergpech mit Steinöl vegetabilischen Oelen oder Fetten zusammengeschmolzen wird, kann es als Wagenschmier benutzt werden. Desgleichen auch zum Betheeren der Schiffe und Takelage. Das Bergpech soll man mit Fichtenharz versetzt zum Beschlagen der Schiffe im adriatischen Meere verwenden, und in Arabien wird damit, wenn es in Oel aufgelößt worden, das Pferdegeschirre bestrichen, um die Insekten von dem Viehe abzuhalten. Um einen sehr dauerhaften Ueberzug für lederne Eymer, Schläuche an Feuerspritzen zu erhalten, kann man ein Theil Bergpech mit drey Theilen Fichtenharz und ein Theil Steinöl schmelzen, die fließende Masse in die lederne Gefäße eingießen. Diese müssen bis zum Erkalten beständig

umdreht werden, damit sich die Masse überall gleichförmig anlege. Etwa entstandene Blasen können mit einem heißen eisernen Stäbchen geebnet werden.

6) Zu einem wasserdichten Kitt oder Mörtel. Man nimmt hierzu 1 Pfund schwarzes Pech, setzt unter beständigem Umrühren nach und nach 9 Pfund gepulverten Asphalt hinzu, und streicht diese Mischung, wenn sie noch flüßig ist, zwischen die Spalten und Ritzen der Mauersteine oder die Fugen hölzerner Wände, doch müssen die zu verkittenden Gegenstände vorher wohl gereinigt und völlig trocken seyn. Der aufgetragene Kitt wird zuletzt noch mit einem warmen Eisen geglättet.

Statt des Pechs kann man auch Theer, (gewöhnlichen oder Berg- und Steinkohlentheer) oder Steinöl, natürliches oder destillirtes, dem Asphalt zusetzen. Man erhält auf diese Weise einen zähern, gegen die Wirkung der Sonne aber minder dauerhaften Kitt. (S. Proprietées de l'asphalte ou Ciment naturel de l'usage de son huile etc. par d'Erims a Neufchatel, 1784, und Magazin für die Naturkunde Helvetiens, von Höpfner B. II. S. 307 u. f.)

Im Orient soll man an manchen Orten die Mauersteine mit Asphalt, statt Kalk, verbinden, die Mauern des alten Babylon sollen auf diese Weise ganz aufgemauert seyn. S. Viaggio du Constan-

tinopoli a Bassora fatto dall Abbate Dom. Sestini. p. 36.

7) Als Lack, oder Mahlerfarbe. Das schlackige Erdpech schickt sich bessrr dazu, als das erdige. Man wählt das reinste und schwärzeste aus, reibt es mit Weingeist ab, löset es hierauf in einem trocknenden Oel z. B. Leinöl, oder in Berg- und Terpentinöl, am besten in rectifizirtem Steinöl (5 Theile von letzterem sind gegen 1 Theil Asphalt zu einer vollständigen Auflösung nöthig) auf, und streicht diese Auflösung auf die zu firnissenden Gegenstände mit einem Pinsel auf. Dieser Firniß trocknet nicht nur schnell, sondern hat auch eine schöne dunkelschwärzlichbraune glänzende Farbe. Bey Wachstuchfabriken ist derselbe sehr gut zu benutzen, wie denn dies auch in der Levante wirklich geschehen soll. (S. Pocoks Reisen nach dem ehemaligen gelobten Lande.)

Mit Leim- und Gummiwasser giebt der Asphalt keine recht brauchbare Farbe. — Dagegen er, wenn er mit fettem Oel gemischt, auf heißes Eisen getragen wird, demselben einen schwarzen Firniß ertheilt.

8) Das schlackige Bergpech wird auch nicht ohne Vortheil zum schwarzen Sieglack gebraucht. Nach Georgy (Beschreibung des rußischen Reichs) hat ein Simbirskischer Kaufmann eine dergleichen

Fabrik angelegt. Doch erfodert der Asphalt zu diesem Gebrauch einen Zusatz, der die Sprödigkeit desselben vermindert. Dann giebt er aber auch ein sehr fürtreffliches Siegellack.

S. Pallas Reisen durch verschiedene Provinzen des rußischen Reichs. B. I. S. 267.

9) Der Asphalt soll auch nach Rouelle zum Einbalsamiren der Mumien theils für sich, theils mit Zusatz von Cedernöl und andern Spezereyen gebraucht worden seyn.

10) Der Asphalt wird, wie Haselquist erzählt, auch von den Wollenfärbern in Damascus benutzt.

11) Durch Destilation des erdigen sowohl, als des schlackigen Bergpechs erhält man ein dem Bergtheer und Bergöl ähnliches Theer und Oel, die wie jene genutzt werden können.

Dergleichen Anstalten finden sich zu Seefeld und Achenthal in Tyrol, wo man aus einem mit Bergöl und Bergpech durchdrungenen Kalkstein jene Produkte durch eine unterwärtsgehende Destilation gewinnt. — Diese Vorrichtung ist in den Abhandlungen der Privatgesellschaft von Böhmen, herausgegeben von Born, B. I. S. 319 beschrieben. Aus einem Zentner jenes Materials erhält man 40—60 Pfund Bergtheer, Bergöl und Wasser. Das reine

schlackige Erdpech giebt $\frac{3}{4}$ seines Gewichts an bituminösen Theer und Oel.

Eine Beschreibung, wie die Destilation des Erdpechs zu Orbe in dem Watt und ehemals *) in Neufchatel betrieben wurde, findet sich in Ferbers mineralogischen und metallurgischen Bemerkungen über Neufchatel, Franchecomte, 1789. S. 27 u. f.

12) In der Apothekerkunst wird es in Vermischung mit andern Dingen vorzüglich mit Oelen als eine Salbe zu verschiedenen Zwecken benutzt.

§. 55.

Dritte Art.

Elastisches Bergpech.

Gestalt. Derb eingesprengt, kuglich nierenförmig ꝛc.

Bruch. Krummschiefrig, theils eben.

Härte. Weich.

Elasticität. Elastisch biegsam.

Eigenthümliches Gewicht, 0,9053 bis 1,0233.

*) Da der sonst große Absatz des gewonnenen Theers und Oels an die Franzosen und Holländer, die diese Produkte zum Schiffstheer gebrauchten, jetzt ganz aufgehört haben soll, wahrscheinlich weil jetzt der Steinkohlentheer dessen Stelle ersetzt, daher auch die Gruben auflässig geworden sind.

Farbe. Haarbraun, schwarzbraun, auf frischem Bruch schwärzlich-olivengrün.

Glanz, äußerlich matt, inwendig wenig glänzend, von Wachsglanz.

Durchsichtigkeit. An den Kanten durchscheinend.

Es brennt mit heller Flamme und vielem Ruß, in Weingeist ist es unauflöslich, die ätherischen Oele saugt es ein, erweitert dadurch sein Volumen, und bildet endlich damit eine ordentliche Auflösung.

Es kömmt zwischen dichtem Kalkstein bey Castletown in England vor, und zwar nicht sehr häufig.

Zur Noth ist es statt des elastischen Federharzes zur Ablöschung des Bleystifts vom Papier zu gebrauchen. Inzwischen wird das Papier davon leicht angeschmutzt, überdies ist es weit weniger dehnbar. — Käm es häufiger vor, so könnte es wohl zu ähnlichen Absichten, wie das Bergtheer und Bergpech benutzt werden.

IV. Gattung.

§. 56.

Kohlenschiefer. (Brandschiefer.)

Aeußere Kennzeichen.

Gestalt. Derb in ganzen Flözen.

Bruch. Geradschiefrig.

Bruchstücke. Scheibenförmig.

Härte. Weich bis halbhart.

Zusammenhalt. Leicht zersprengbar.

Geschmeidigkeit. Etwas milde.

Eigenthümliches Gewicht, 1,995 bis 2,053 Kirwan.

Farbe. Schwarz, schwärzlichbraun.

Glanz. Auf dem Längenbruch schimmernd, auf dem Querbruch matt. Strich, glänzend.

Durchsichtigkeit. Undurchsichtig.

Wärme. Wenig kalt.

Gefühl. Wenig fett.

Innere Kennzeichen.

Er brennt zwischen glühenden Kohlen mit einer schwachen jedoch ziemlich anhaltenden Flamme und unangenehmen schwefligt-bituminösen Geruch, und läßt nach dem Verbrennen ein weißes und röthlich-schiefriges Stück Thon zurück, das zwar die Gestalt des verbrannten Kohlenschiefers hat, aber vielweniger wiegt. Seine Bestandtheile sind wahrscheinlich Erdharz, Kohlenstoff und Thon.

Geognostisches Vorkommen.

Er findet sich gewöhnlich in Schichten zwischen der Schieferkohle, geht auf der einen Seite in diese, auf der andern in Schieferthon über, und scheint ein mit Bitumen durchdrungener Schieferthon zu seyn. Nur diejenigen Abänderungen desselben, die eine hinlängliche Menge von brennbaren Theilen enthal-

ten, werden als Brennmaterial benutzt, die, wo die erdigen Theile das Uebergewicht haben, stürzt man über die Halden. In Ilmenau kostet der Kohlenschiefer halb so viel als die Schieferkohlen.

Im gemeinen Leben heißt er hie und da Kohlenstein, fetter Schiefer, Dachstein, Tagkohle, Raum, Räsch, Rottenstamm, Schwülen.

V. Gattung.
Steinkohle.

Erste Art.
Schieferkohle.

§. 57.
Aeußere Kennzeichen.

Gestalt. Bricht derb, in Flötzen.

Bruch. Hauptbruch, schiefrig, Queerbruch mehr oder weniger vollkommen muschlich, zuweilen uneben.

Bruchstücke. Unbestimmt, eckig, doch im Ganzen ziemlich rhomboidalisch.

Härte — weich, zuweilen sehr weich.

Zusammenhalt — leicht zersprengbar.

Geschmeidigkeit. Spröde.

Eigenthümliches Gewicht. 1,251 bis 1,38.

Farbe. Sammetschwarz, oft dem Graulichschwarzen sich nähernd.

Glanz. Wenig glänzend, von Wachsglanz. Strich glänzend.

Durchsichtigkeit. Undurchsichtig.

Wärme. Wenig kalt.

Innere Kennzeichen.

Die Schieferkohle enthält als Bestandtheile Erdharz, Kohlenstoff, Erden, und Eisenoxyd, doch nicht immer in gleichem Verhältnisse, daher ist nicht nur ihr Verhalten im Feuer, sondern auch ihre Brauchbarkeit verschieden. Im Ganzen genommen, brennt die gute Schieferkohle länger, als die meisten andern Steinkohlenarten mit mehr oder weniger Flamme und Rauch, wobey sie sich gewöhnlich aufbläht, und mehr oder weniger zusammenbäckt. Sie läßt nach dem Brennen mehrentheils eine Schlacke zurück, die jedoch bey stärkerer Gluth größtentheils sich in eine röthliche erdige Asche verwandelt. Je schwerer, fester und glänzender die Schieferkohlen sind, desto geringer pflegt ihr Antheil an verbrennlichen Theilen zu seyn, desto schwerer lassen sie sich gewöhnlich entzünden und verbrennen, und desto weniger backen sie zusammen. Je mehr sie sich hingegen einer milden und weichen Beschaffenheit nähern, desto brennbarer und nützlicher sind sie. Oft enthält sie Schwefelkies, und ihre Asche giebt dann Alaun und Vitriol.

Da die Schieferkohlen selbst von ein und dem

nämlichen Kohlenwerke häufig von ungleich artiger Beschaffenheit sind, so pflegt man sie in dieser Rücksicht und nach andern Verhältnissen zu sortiren und mit verschiedenen triviellen Namen zu belegen. In Planiz z. B. unterscheidet man bey den dortigen Schieferkohlenwerken folgende Abarten: Rasenkohl, Schürbelkohl, Lehekohl, Pechkohl, Schichtenkohl, Roschenkohl, tauber oder gesottener Kohl, (eigentlich Kohlenschiefer). In Potschappel bey Dresden nennt man die Steinkohlen Schichten, und unterscheidet die Schmiedeschicht, die gute Schicht, die schwarze Schicht, die Kohlenschwämmschicht, die Schieferschicht, die Ziegelschicht, die fahle Schicht, die taube Schicht, die todte Schicht, die Brandschicht. Nach dem hamburgischen Magazin B. XIX. S. 539 besteht die Schmiedeschicht aus sehr bituminösen mit Rußkohle durchsetzten Schieferkohlen, die Schieferschicht aus Schieferkohlen mit Kohlenschiefer durchzogen, von dieser unterscheidet sich die Ziegelschicht durch größeren Antheil an Kohlenschiefer, die Taubeschicht besteht blos aus Kohlenschiefer.

Bestandtheile der Schieferkohle von Waldenburg nach Richter:

Erdharz	36 875
Kohlenstoff	57 995
Erde	5, 823
Eisenoxyd	1, 157

Geographisches und geognostisches Vorkommen der Schieferkohle.

Die Schieferkohle macht nebst der Rußkohle vorzüglich die ältere Steinkohlenformation aus, und kömmt gewöhnlich in mehreren Flötzen, die 1 Fuß und drüber mächtig sind; über einander vor. Diese Flötzen oder Schichten wechseln mit Schieferthon, der Kräuterabdrücke enthält, und mit dem ihnen eigenthümlichen grauwackenähnlichen Sandstein ab, und haben (insonderheit die sehr mächtigen) sehr häufig

Kohlenschiefer, und jaspisharten bituminösen Thonstein, der oft in Kieselschiefer übergeht, in mehr oder weniger starken Lagen zwischen sich. Man nennt diese fremdartigen Steinarten gewöhnlich **Schwülen**.

Anmerkung. Die **Grobkohle**, die in verschiedenen Systemen als eine besondere Steinkohlenart aufgeführt wird, scheint sich doch von der Schieferkohle zu wenig zu unterscheiden, um für mehr als eine Abart derselben gelten zu können.

Fundorte der Schieferkohle: England, Deutschland, (Ilmenau, Zwickau, Saalkreis, Schlesien) u. a. Länder.

§. 58.

Zweyte Art.

Blätterkohle.

Gestalt. Derb, in Flötzen.

Bruch. Hauptbruch schiefrig. Querbruch schlicht.

Bruchstücke. Scheibenförmig.

Härte. Weich, bis sehr weich.

Zusammenhalt. Leicht zersprengbar.

Gewicht. Leicht.

Farbe. Schwarz.

Beym Verbrennen bäckt sie nicht leicht zusammen.

Sie findet sich im Flötzsandstein zu Sulzfeld in Franken, wo ihre Blätter immer mit aschgrauem Thon abwechseln. Auch soll sie auf Schieferkohlenflötzen mit vorkommen, wofern diese nicht eher als eine Abart der Schieferkohle zu betrachten ist.

§. 59.

Dritte Art.

Lettenkohle.

Aeußere Kennzeichen.

Gestalt. Derb, in ganzen Flötzen.

Bruch. Mehrentheils etwas gewunden schiefrig.

Bruchstücke. Scheibenförmig.

Härte. Weich.

Gewicht. Leicht.

Farbe. Bläulich und gräulich schwarz.
Glanz. Schimmernd. Strich glänzend.
Durchsichtigkeit. Undurchsichtig.

An der Luft getrocknet, blättert sie leicht auf, und im Wasser zerfällt sie.

Chemische Kennzeichen.

Ruhig ausgeglüht, bleibt ein Häufchen zartblättriger Thon übrig, das noch das nämliche Volumen als die gebrannte Kohle besitzt, nur daß die Blätter nicht zusammen hängen. Sie besteht aus Thon, kohligten und erdharzigten Theilen, doch ist die Menge der letztern überwiegend und zwar um desto mehr, je mehr sich die Lettenkohle in ihrer Farbe der vollkommen schwarzen nähert, 40 Theile einer solchen ließen nach Voigts Versuchen nur 7 Theile Erde, dem Gewicht nach, übrig. Die gute Lettenkohle giebt daher eine lebhafte Flamme und beträchtliche Hitze.

Geognostisches und geographisches Vorkommen.

Sie kommt, zumal in Thüringen, zwischen grauem Mergel oder Letten der jüngern Flötzkalkformation vor. Sehr häufig enthält sie Schwefelkies, der bald in Verwitterung übergeht, und dann kann sie auf Alaun und Vitriol benutzt werden, wie auch an manchen Orten geschieht.

§. 60.

Vierte Art.

Rußkohle.

Aeußere Kennzeichen.

Gestalt. Seltener derb, öfterer eingesprengt von losen staubartigen Theilen.

Bruch. Erdig, fasrig.

Bruchstücke. Feinsplittrig.

Härte. Sehr weich, zerreiblich, färbt stark ab.

Gewicht. Sehr leicht.

Farbe. Dunkelschwarzgrau, dem Sammetschwarzen sich öfters nähernd.

Chemische Kennzeichen.

Sie bäckt im Feuer zusammen, brennt mit einem bituminösen Geruch, und läßt einen unbeträchtlichen aschenähnlichen Rückstand.

Vorkommen.

Sie kommt vorzüglich in Schieferkohlenflötzen mit vor. — Die sogenannte mineralisirte Holzkohle (S. Reuß Lehrbuch der Mineralogie II. Th. 3. Band S. 144) scheint von der Rußkohle nicht wesentlich verschieden zu seyn.

§. 61.

Fünfte Art.

Glanzkohle.

Aeußere Kennzeichen.

Gestalt. Derb, eingesprengt.

Bruch. Muschlich.

Bruchstücke. Unbestimmt eckig, scharfkantig.

Härte. Weich.

Zusammenhalt. Leicht zersprengbar.

Geschmeidigkeit. Sehr spröde.

Eigenthümliches Gewicht. 1, 396 bis 1, 448.

Farbe. Dunkelschwarzgrau.

Glanz. Glänzend von fast metallischem Glanz.

Chemische Kennzeichen.

Nach Schaubs Analyse enthält die Glanzkohle vom Meisner 96, 66 Kohlenstoff, 2 Thon, 1, 33 Eisenoxyd, und Kieselerde, aber kein, oder nur wenig Erdharz. Sie entzündet sich daher nicht leicht, verbrennt ohne zusammen zu backen, ohne Flamme, Rauch und Geruch, mit Zurücklassung einer hellweißen Asche. Sie giebt viel Hitze und ist eine der besten Kohlenarten des Meisners.

Durch ihre Schwerentzündlichkeit und durch ihren Mangel an Erdharz und selbst durch ihre äußern Kennzeichen nähert sie sich der Kohlenblende sehr, unterscheidet sich aber davon, daß letztere erst bey einer viel höheren Temperatur verbrennt, weil ihr Kohlenstoff in stärkerm Grade oxydirt ist, bey einer Hitze, wo die Glanzkohle verbrennt, zerspringt die Kohlenblende nur in kleine Stücken.

Vorkommen.

Die Glanzkohle kömmt vorzüglich in Braunkohlenlagern vor, zumal am Meisner in Hessen.

§. 62.

Sechste Art.

Stangenkohle.

Aeußere Kennzeichen.

Gestalt. Derb.

Bruch. Klein und flachmuschlich.

Bruchstücke. Unbestimmt eckig, mehr oder weniger scharfkantig.

Abgesonderte Stücke, stänglich, meist etwas gekrümmt, in der Dicke von 1 Linie bis 1 Zoll.

Härte. Weich.

Zersprengbarkeit. Sehr leicht zersprengbar.

Geschmeidigkeit. Im hohen Grade spröde.

Gewicht. Leicht.

Farbe. Gräulich und bläulichschwarz.

Glanz. Glänzend, von Wachsglanz.

Durchsichtigkeit. Vollkommen undurchsichtig.

Chemische Kennzeichen.

Sie ist, wie die Glanzkohle, schwer zu entzünden, brennt aber doch, und zwar ohne bituminösen Geruch.

Sie kömmt im Braunkohlenlager des Meisners vor, wo sie die oberste Schicht ausmacht, und allmählig in Glanz- und Pechkohle übergeht.

§. 63.

Siebente Art.

Pechkohle.

Aeußere Kennzeichen.

Gestalt. Derb, eingesprengt in dünnen Platten, zuweilen in Gestalt von Stämmen und Aesten.

Bruch. Vollkommen muschlich.

Bruchstück. Unbestimmt eckig, ziemlich scharfkantig.

Härte. Weich.

Zusammenhalt. Ziemlich leicht zersprengbar.

Geschmeidigkeit. Wenig spröde.

Eigenthümliches Gewicht. 1,308 Wiedenmann.

Farbe. Sammetschwarz.

Glanz — theils glänzend, theils starkglänzend, von Wachsglanz.

Wärme. Wenig kalt.

Innere Kennzeichen.

Sie enthält viel Erdharz und Kohlenstoff und wenig Erde; sie fängt daher leicht Feuer und brennt mit einer lebhaften Flamme unter Verbreitung eines bituminösen Geruchs und mit Zurücklassung eines geringen grauen aschenartigen Rückstands.

Sie kommt vorzüglich in Braunkohlenlagern, wie am Meisner, und in aufgeschwemmtem Gebirge, im Thon und auch im Flötzkalkstein vor.

Der Gagat ist nichts anders als eine Abart der Pechkohle, die eine schöne schwarze Farbe und hinlänglichen Grad von Härte und Festigkeit besitzt.

Die Kennelkohle

scheint eher eine blose Unterart der Pechkohle zu seyn, als eine eigene Art auszumachen, sie unterscheidet sich von der gewöhnlichen Pechkohle, vorzüglich dadurch, daß sie nur wenig glänzend ist, und einen etwas höhern Grad der Härte und Festigkeit besitzt. Nach Kirwan beträgt ihr spezifisches Gewicht 1, 232. Ihre Bestandtheile sind 21, 68, Erdharz 75, 20, Kohlenstoff und 3, 10 Erde. Beym Verbrennen verhält sie sich der Pechkohle ähnlich, hinterläßt aber einen rußigen schwer einzuäschernden Rückstand.

Ihre Hauptfundorte sind England und Schottland.

VI. Gattung.

Braunkohle.

§. 64.

Erste Art.

Bituminöses Holz.

Aeußere Kennzeichen.

Die äußere Gestalt hat es wie Holz.

Bruch. Längenbruch hält das Mittel zwischen fasrig und schiefrig, Queerbruch muschlich.

Bruchstücke. Splittrig oder scheibenförmig.

Härte. Weich, dem sehr Weichen sich nähernd.

Zusammenhalt. Leicht zersprengbar.

Geschmeidigkeit. Milde und etwas elastisch biegsam.

Eigenthümliches Gewicht. Nach dem Einsaugen 1,385. Wiedemann.

Farbe. Braun, von verschiedenen Nuancen, die auf der einen Seite sich ins Gelblichbraun, auf der andern sich ins Pechschwarze verlaufen.

Glanz. Hauptbruch schimmernd, Queerbruch wenig glänzend.

Durchsichtigkeit. Undurchsichtig.

Wärme. Wenig kalt.

Innere Kennzeichen.

Es enthält ziemlich viel Erdharz und Kohlenstoff und verhältnißmäßig wenig Erde. Es fängt

daher leicht Feuer und brennt mit Flamme und nicht unbeträchtlicher Hitze, zugleich verbreitet es einen süßlich bituminösen Geruch, und läßt nur wenig Asche zurück. Bey dem bituminösen Holz von Langenbogen betrug diese nach Voigts Versuchen $\frac{1}{35}$ des verbrennlichen Gewichts. Wegen des leichtverwitternden Schwefelkieses, den es nicht selten enthält, ist es zuweilen vitriol- und alaunhaltig.

Geognostisches und geographisches Vorkommen.

Es kommt mit den folgenden Arten und mit verschiedenen Steinkohlenarten im aufgeschwemmten Gebirge und in der Flötztrappformation vor, wo es, so wie die Braunkohle und Erdkohle, sehr mächtige Lager (oft über 100 Fuß stark) bildet, die gewöhnlich mit einem bituminösen Thon, der sich aber von dem Schieferthon der Steinkohlen merklich unterscheidet, bedeckt sind.

Man trifft es häufig in Thüringen, Hessen, Sachsen und andern deutschen Provinzen, so wie auch in vielen andern Ländern an.

§. 65.

Zweyte Art.

Erdkohle (bituminöse Holzerde.)

Aeußere Kennzeichen.

Gestalt. Derb, erdig.

Bruch. Feinerdig.

Bruchstücke. Unbestimmt eckig stumpfkantig.

Härte. Weich, ins Zerreibliche übergehend, färbt etwas ab.

Eigenthümliches Gewicht. 1,228. Heyer.

Farbe. Braun, das auf der einen Seite ins Gelblichbraun, auf der andern ins Schwärzlichbraune übergeht.

Glanz. Schwachschimmernd. Strich. Glänzend.

Im Anfühlen mager.

Innere Kennzeichen.

Die bituminöse Holzerde verhält sich im Feuer dem bituminösen Holze ähnlich; doch enthält es gewöhnlich mehr erdigte Theile.

Nach Klaproth enthält die erdige Braunkohle von Schraplau in 100 Gran

gekohltes Wasserstoffgas	59	Kubikzoll
kohlensaures Gas	8,5	—
säuerliches Wasser	12	Gran
empyrevmatisches Oel	30	—
Kohle	20,25	—
Kalk	2	—
Schwefelsaurer Kalk	2,2	—
Thon	0,5	—
Eisenoxyd	1	—
sandiger Thon	11,5	—

Die Erdkohle, und wahrscheinlich auch das bituminöse Holz und die Braunkohle, giebt bey der Destillation ein Oel, das, wenn es in mäßiger Sandbadhitze rectifizirt wird, einen aschgrauen Rückstand läßt, der beym Erkalten eine wachsartige Consistenz annimmt. Der übergezögene Theil ist honiggelb und gerinnt krystallinischblättrich, das, wenn es über mäßigem Kohlenfeuer erwärmt wird, der Malthe, oder dem sogenannten Seewachs vom Baykalsee ähnlich kömmt, und von Alkoholölen aufgelöset wird. Hieraus ergiebt sich der Unterschied vom bituminösen Oel, daher man die Braunkohlen auch von der Erzharzordnung hat trennen und sie als eine eigene Art aufführen wollen.

Außerdem ist noch zu bemerken, daß der Alkohol aus der Erdkohle ein dunkelbraunröthliches Extrakt auszieht, und daß die Aetzlauge die Erdkohle gleichsam zu einer flüßigen schwarzen Kohle auflöst.

Brogniart erhielt aus 600 Theilen cölnischen Umbers, welcher eine Art Erdkohle ist, 120 Theile röthliche Asche, und fand in 36 Gran der letzteren außer 16 Gran Kohlenstoff sauren Kalk und 12 Gr. Kieselerde, 1 Gran halb kohlenstoffsaures Kali.

S. Annales du Museum d'Histoire naturelle, T. 2. n. 8. p. 110—119. Gilberts Annalen der Physik 14. Theil S. 459. — Der angegebene Kaligehalt verdient eine nähere Untersuchung, da

bisher dergleichen noch in keiner Brennkohlenasche bemerkt wurde. Glaubersalz und Kochsalz hat bereits Heyer in der Asche der Röblinger Braunkohle gefunden.

Geognostisches und geographisches Vorkommen.

Die bekannte Holzerde kömmt vorzüglich in aufgeschwemmten Gebirgen in mächtigen Lagern vor, und enthält außer bituminösen Holz- und Brennkohlen oft Schwefel, Gyps- und Schwefelkies — Fundorte: Thüringen, Sachsen, Böhmen, Bayern, Schlesien ꝛc.

§. 66.

Dritte Art.
Gemeine Braunkohle.

Aeußere Kennzeichen.

Gestalt. Derb.

Bruch. Längenbruch schiefrig, Queerbruch unvollkommen groß-muschlich.

Bruchstücke. Unbestimmt eckig, nicht sonderlich scharfkantig.

Härte. Weich, bis sehr weich.

Zusammenhalt. Leicht zersprengbar.

Geschmeidigkeit. Milde, giebt einen glänzenden Strich.

Eigenthümliches Gewicht. 1,017 bis 1,558.

Farbe. Pech- haar- nelken- und schwärzlich-braun.

Glanz. Wenig glänzend.

Wärme. Wenig kalt.

Innere Kennzeichen.

Sie brennt mit ziemlich schwacher Flamme und einem nicht sonderlich unangenehmen Geruch, verhält sich übrigens, wie die andern Arten der Braunkohle. Ueberhaupt sind die Braunkohlen um so reicher an Bitumen, je milder sie sind, und je glänzender ihr Strich ist.

Geognostisches und geographisches Vorkommen, wie die übrigen Arten.

Anmerkung. Die Moorkohle ist zu wenig von der Braunkohle unterschieden, als daß sie für eine eigne Art gelten könnte.

§. 67.

Gewinnung.

Die Schieferlettenblätter und häufig auch die Braunkohlen der Flötztrappformation werden gewöhnlich durch ordentlichen Bergbau gewonnen, indem man dieselben, je nachdem ihre Lager mehr oder weniger mächtig sind, durch eine Art von Stockwerksband, oder durch einen Flötzstrebenbau, oder Pfeilerbau abbaut.

Bey mächtigen Erd- und andern Braunkohlen, die keine zu beträchtlichen Erdschichten über sich haben, schlägt man einen Tagbau ein.

Als Anzeichen auf Steinkohlen gelten vorzüglich der Schieferthon, bituminöser Thon, und andere mit und neben ihnen brechende Gebirgsarten, desgleichen bituminöse oder eisenhaltige Wassererdbrände ꝛc.

Die durch Schlägel und Eisen, Keil- und Lettenhauen gewältigten Stein- und Braunkohlen werden nun nach ihrer Größe und Beschaffenheit, und nach dem von ihnen zu machenden Gebrauch sortirt. Man mischt auch wohl verschiedene Arten und Abänderungen von Kohlen unter einander, um die eine durch die andere zum Behuf eines gewissen Gebrauchs zu verbessern.

Sind die Schiefer- und andere Kohlen mit sogenannten Schwülen (jaspishartem verhärtetem Thon, Thonschiefer und Brandschiefer) oder beträchtlichen Schwefelkiesnieren oder Gypsdrüsen und Erde (wie z. B. manche Erdkohlenlager) durchwachsen, so muß man die größern Kohlenstücke mit Schlägeln zersetzen, und die Kohlen durchs Herauslesen jener Gemengtheile möglichst reinigen.

Der Steinkohlenklein, das ist die kleinen Stein- und Brennkohlenbrocken, die bey dem Losarbeiten der Kohlen in den Gruben, oder sonst abfallen, können, um sie mit mehrerer Zweckmäßigkeit und Bequemlichkeit als Brennmaterial zu benutzen, geformt wer-

den. Dies geschieht, indem man die bituminösen Holzerden mit reinem, dem eigentlichen Steinkohlenklein mit Lehm- oder Thonwasser zu einem Teige anmengt, der, wenn er die gehörige Consistenz hat, entweder mit den Händen in Kugeln geballt, oder auf Streichtischen in Formen nach Art der Ziegelsteine zu parallelepipedischen Stücken gestrichen wird, die man zum Trocknen auf Bretter bringt. Auf diese Art verfährt man z. B. mit der bituminösen Holzerde zu Halle, Kösen, Artern, woselbst sie zur Feuerung auf den Salzwerken benutzt wird. In der Gegend um Halle wird auch wohl unter die Erdkohle Rußkohle und Steinkohlenklein gemengt, wodurch ihre Wirkung als Brennmaterial noch erhöht wird. In Lüttich und Flandern benutzt man das Steinkohlenklein auf die nämliche Art. Das Steinkohlenklein von solchen Arten, die im Feuer zusammenbakken auch dadurch in große Stücken verwandelt werden, kann man auch zur Bereitung der Cynders anwenden.

Vom Bau auf Steinkohlen mit einer Vorrede von Medicus 1768. — Moraud de l'extraction de l'usage et du commerce du Charbon de Terre 1773 übersetzt im Schauplatz der Künste, X. Theil. Jars metallurgische Reisen, 1. und 2. Bd. Williams Naturgeschichte der Steinkohlengebirge. 1798. — Voigts kleine mineralogische Schriften,

2. Theil. Desselben Versuch einer Geschichte der Steinkohlen, Braunkohlen und des Torfs, 1802. Williams Naturgeschichte der Steinkohlengebirge, aus dem Englischen, von Dankelmann. 1798.

§. 68.

Vom Gebrauch der Stein- und Braunkohlenarten und des Kohlenschiefers.

Da diese in Absicht ihrer Benutzung sich einander so nahe kommen, so ist es zweckmäßig sie unter eine Rubrik zusammenzustellen. Die vorzüglichsten allgemeinen jedoch nicht ganz umfassenden Schriften über diesen Gegenstand sind:

Instruction sur l'usage de l'huile par Venel.

Zufällige Gedanken vom Nutzen der Steinkohlen und des Torfs, von Schulzen.

Voigts Geschichte der Steinkohlen ꝛc.

Der Hauptgebrauch der Brenn- und Steinkohlen ist der zur Feuerung. Hierzu werden sie theils im rohen Zustande verwendet, theils nachdem sie vorher verkohlt oder abgeschwefelt worden.

I.

Vom Gebrauch der rohen Stein- und Brennkohlen und des Kohlenschiefers als Brennmaterialien.

§. 69.

Alle Stein- und Braunkohlen können zwar im

rohen Zustande als Brennmaterialien benutzt werden, nicht aber alle zu jeder Art von Feuerung mit gleichem Vortheil und auf dieselbe Weise. — Ehe wir die verschiedenen Arten von Feuerungen in Rücksicht ihrer Betreibung mit den verschiedenen Steinkohlenarten näher einzeln betrachten, wird es zweckmäßig seyn, die Gründe der mehreren oder mindern Brauchbarkeit der letztern und eine allgemeine Theorie der Steinkohlenfeuerung voraus zu schicken.

§. 70.

Zur richtigen Beurtheilung des Grads der Brauchbarkeit der verschiedenen Stein- und Braunkohlen zu den mannigfaltigen Feuerungen gehört eine genaue Kenntniß nicht nur

I) der Beschaffenheit, Erfordernisse und bezweckten Wirkungen jedes Feuerprozesses, in welchen Rücksichten sie sich sehr von einander unterscheiden. — Hier ist es hinreichend, im Allgemeinen anzuführen, daß manche Feuerungsprozesse ein starkes, lebhaftes und anhaltendes Feuer erfodern, andere hingegen mit einem schwächern und langsamern betrieben werden können, daß manche ein Flammen- manche ein Gluthfeuer heischen, daß bey verschiedenen Feuerungen außer der Erregung einer hinlänglichen Hitze, noch andere Zwecke z. B. Reduction von Metallen, erreicht werden sollen ꝛc. — sondern auch

II) der verschiedenen Natur und Beschaffenheit

der Stein- und Braunkohlenarten und ihres Verhaltens im Feuer. Viel ist über diesen Gegenstand zwar schon bey der oryctognostischen Beschreibung der Steinkohlen abgehandelt worden, doch ist es der Mühe werth, alles unter einem allgemeinen Gesichtspunkt zu betrachten.

Bey Bestimmung der Brauchbarkeit der verschiedenen Stein- und Braunkohlen als Brennmaterialien ist vorzüglich zu berücksichtigen

1) die Qualität oder Beschaffenheit der in einer Kohlenart vorhandenen verbrennlichen Theile. Letztere sind nämlich Kohle, Bitumen und Wasserstoff. Die mehrsten Kohlenarten enthalten alle diese Bestandtheile; manche nur einen oder den andern. Diese Bestandtheile, die sich durch die Destillation von einander absondern und darstellen lassen, sind inzwischen wohl nicht als Edukte, sondern als Produkte der Destillation und Verbrennung der Steinkohlen anzusehen; sie sind auch nicht insgesammt einfache Stoffe,— die Kohle besteht vielmehr aus einer Verbindung des Kohlenstoffs mit Sauerstoff, wahrscheinlich ist das quantitative Verhältniß dieser beyden Bestandtheile nicht bey der Kohle aller Steinkohlenarten gleich, sondern der Kohlenstoff bald mehr bald weniger oxydirt. Das bituminöse Oel ist zusammengesetzt aus Kohlen- Wasser- und Sauerstoff, die aber ebenfalls nicht immer in glei-

chen quantitativen Verhältnissen mit einander verbunden sind. Außer den verbrennlichen Theilen enthalten aber die Kohlen noch andere insonderheit erdige und metallische.

2) Die Quantität der brennbaren Theile überhaupt, und die eines jeden brennbaren Bestandtheils besonders, welche in einem bestimmten Gewicht oder Volumen einer Steinkohlenart vorhanden ist.

Wie groß das Verhältniß der brennbaren gegen die feuerbeständigen Theile überhaupt sey, läßt sich so ziemlich durch vorsichtiges Einäschern eines bestimmten Gewichts an Steinkohlen ausmitteln, dadurch erfährt man aber noch nicht, was für verbrennliche Theile und wie viel von einem jeden in der Steinkohle vorhanden ist; um dieses zu bestimmen, ist die trockne Destillation ein ganz anwendbares Mittel, die erdharzigen oder bituminösen Theile und das Wasserstoffgas gehen in die Vorlage über, die kohligen mit den feuerbeständigen Theilen bleiben in der Retorte zurück, durch vorsichtiges Verbrennen der Kohle, lassen sich jene von diesen absondern, und man wird solchergestalt in den Stand gesetzt, die Menge eines jeden Bestandtheils in Procenten ꝛc. des zum Versuch angewendeten Steinkohlengewichts genau anzugeben — und so bald man das spezifische Gewicht einer Steinkohle kennt, läßt sich aus jenen Resultaten zugleich die Menge der gedachten Bestand-

theile in einem bestimmten Volumen durch Rechnung auffinden.

Auf der Qualität und Quantität der in einer Steinkohle befindlichen brennbaren Bestandtheile beruht nun die Menge der Lebensluft, die jene zu zerlegen und die Summe von Wärme oder Hitze, die sie zu entbinden vermag.

Zersetzten die verschiedenen in den Steinkohlen befindlichen brennlichen Theile alle gleichviel Lebensluft; so würden sie in Absicht ihrer Hitzkraft sich gegen einander, so wie die Menge der in ihnen vorhandenen brennlichen Bestandtheile überhaupt, verhalten. Da aber jenes nicht statt hat, sondern vielmehr die Kohle, das Bitumen und das Wasserstoffgas eine verschiedene Menge von Lebensluft bey ihrer Verbrennung erfodern, und zwar alle diese Bestandtheile einzeln wieder um so mehr oder weniger, je geringer oder je stärker sie oxydirt sind, so läßt sich jener Maßstab nicht als unbedingt richtig anwenden, und man hat daher zur Bestimmung und Vergleichung der Hitzkraft der verschiedenen Steinkohlen sich mit Recht anderer Mittel bedient. Dahin gehören vorzüglich a) die Verpuffung der Steinkohlen mit Salpeter. Sie wird bewerkstelligt, indem man die gepulverte Kohle in den über Feuer geschmolzenen Salpeter einträgt. Die verschiedenen auf diesem Wege geprüften Steinkohlen ver-

halten sich in Absicht ihrer Hitzkraft in umgekehrtem Verhältniß des Gewichts, das von ihnen erfodert wird, um ein bestimmtes Gewicht von Salpeter vollständig zu verpuffen, oder b) man untersucht, wie viel dem Gewicht nach von einer Steinkohle ꝛc. nöthig ist, um eine gewisse Quantität Wasser in einer Schaale zu verdampfen. — Je mehr zu Hervorbringung dieser Wirkung von einer Steinkohle nöthig ist, desto geringer im umgekehrten Fall, desto größer ist ihre Hitzkraft, doch müssen die vergleichenden Versuche der Art mit mehrern Steinkohlen bey demselben äußern Barometer- und Thermometerstande, in demselben Apparate und so vorgenommen werden, daß das Brennmaterial nur nach und nach und zwar immer nur so viel nachgelegt wird, als nöthig ist, um das Wasser beständig im Kochen zu erhalten; sonst bekommt man unbrauchbare Resultate. —

Ich füge hier der Vollständigkeit wegen einige auf solche Versuche sich gründende Angaben über die Hitzkraft der Steinkohlen überhaupt, und in Vergleichung mit andern Brennmaterialien an.

Nach Kirwan gaben 600 Theile Steinkohlen dem Gewicht nach so viel Hitze, als 405 Theile Coaks, 600 Theile Holzkohlen, und 1809 Theile Eichenholz. Bey gleich angenommenem Volumen hingegen sind 10 Theile Steinkohlen, 17 Theilen

Coaks, 40 Theilen Holzkohlen und 33 Theilen Eichenholz in der Wirkung gleich zu setzen. Nach Wilderhayn kommen 1 Pfund Steinkohlen, 18 Pfund Torf und 16 Pfund Büchenholz einander an Hitzkraft gleich und 1 Cubikfuß Steinkohlen wirkt so viel als $6\frac{1}{4}$ Cubikfuß rothbüchen Holz; 90 Cubikfuß Braunkohlen so viel als $2\frac{1}{2}$ Klastern Kiefernholz. Nach Rumford bringt 1 Theil Steinkohlen dem Gewicht nach 36 mal so viel eiskaltes Wasser ins Kochen, und $5\frac{1}{2}$ mal so viel Hitze, als eiskaltes Wasser zum Kochen bringt, ist nöthig kochendes Wasser in Dampf zu verwandeln.

Da aber verschiedene Stein- und Braunkohlenarten und selbst bloße Abänderungen einer Art in den qualitativen und quantitativen Verhältnissen ihrer Bestandtheile von einander so sehr abweichen, so ist leicht einzusehen, wie wenig solche allgemeine Angaben brauchbar sind, und daß es vielmehr rathsam sey, jede Steinkohlenart und Abart, im Fall man davon Gebrauch machen will, nach den beschriebenen Methoden selbst auch ihre Hitzkraft zu untersuchen, und so ihren relativen Werth gegen andere Brennmaterialien zu bestimmen.

Von der Qualität und Quantität der verbrennlichen Theile einer Kohle hängt aber nicht bloß ihre Hitzkraft, sondern auch die Art ihres Feuers ab. In dieser Hinsicht ist zu bemerken, daß das Bitumen

und der Wasserstoff vorzüglich Ursache der Flamme; die Kohle der Grund des Gluthfeuers ist: und daß daher eine Steinkohle, je nachdem sie mehr von dieser oder jenem hat, mehr oder weniger Flamme oder Gluth giebt, doch kömmt auch zugleich die Dichtigkeit der Kohle und ihr Gehalt an Erde in Betracht. Je dichter und erdenhaltiger eine Steinkohle ist, desto schwerer wird sie unter gleichen Umständen sich entzünden und verbrennen, und desto stärkern Luftzug bedarf sie in dieser Absicht.

§. 71.

3) Die Menge und Beschaffenheit der Rückstände, die sich nach der Verbrennung der Stein- und Braunkohlen ergeben. Die Menge steht mit der Menge der verbrennlichen Theile in umgekehrtem Verhältniß, im Fall letztere bey der Feuerung sämmtlich zerstört werden, dies findet aber nicht bey allen Steinkohlenarten und bey jeder Art von Feuerung statt, oft treten vielmehr, wenn der Zutritt der Luft oder der Hitzgrad nicht stark genug ist, ein Theil der verbrennlichen Theile mit den erdigten zu einer Schlacke zusammen.

Was die Beschaffenheit der Rückstände betrifft; so bestehen diese dem äußern Ansehen nach a) aus einem erdigten lockern grauen oder röthlichen und schwärzlichen Pulver oder Asche, b) oder aus Schlacken, oder c) aus Stücken von gebrannter

Erde oder Thon, die ohngefähr ein gleiches Volumen haben als die verbrannten Kohlen.

Die innern Bestandtheile dieser Rückstände sind gewöhnlich Thon, oft auch Kalk- und Kieselerde und Eisenoxyd. Die äußere Form und die Menge der Rückstände hat vorzüglich auf die Einrichtung der Feuerung, insonderheit der Roste, beträchtlichen Einfluß. Die chemischen Bestandtheile der Rückstände und zugleich auch ihre Menge, äußern vorzüglich in solchen Fällen, wo sie mit den durch die Feuerung hervorzubringenden Produkten unmittelbar in Berührung kommen, z. B. bey Schmelzprozessen, wo Metalle zwischen den Kohlen reduzirt und geschmolzen werden, durch chemische Einflüsse, bald eine vortheilhafte, bald eine nachtheilige Wirkung auf das Gelingen der Schmelzprodukte.

§. 72.

Außer der Beschaffenheit der Steinkohlen selbst kommen bey ihrer Verwendung als Brennmaterial noch die oft bey ihnen befindlichen andern Gemengtheile, die nicht selten zu genau damit verbunden sind, als daß sie sich von jenen absondern ließen, in Betracht, indem sie oftmals einen sehr bedeutenden Einfluß auf das Verhalten derselben im Feuer haben. — Solche Gemengtheile sind: a) Steine oder Putzen, sogenannte Schwülen, die sich zwar mit

blosen Augen unterscheiden lassen, aber oft in sehr dünnen Lagen mit den Kohlen abwechseln.

Die guten Steinkohlen, die mit solchen steinigten Theilen durchsetzt sind, verlieren an Wirksamkeit und Hitzkraft, und werden dadurch solchen Steinkohlenarten ähnlich, die als wesentliche Mischungstheile viele Erdtheile enthalten.

b) Schwefelkies in großen Stücken, noch öfterer in sehr feinen Theilen eingesprengt. Sein Einfluß ist bey dem Gebrauch der Steinkohlen von manchen Seiten nachtheilig. Er stört durch seinen Eisen- und Schwefelgehalt sehr oft die durch Steinkohlenfeuerung zu bewirkenden Operationen, insonderheit solche, wo man Metalle durch Schmelzen oder Glühen zwischen Steinkohlen bearbeitet. Die aus dem Schwefelkies sich entwickelnde Schwefelsäure greift die Metalle, womit die Steinkohlen Rauch und Flamme in Berührung kommen und verkalkt sie, zu geschweigen, daß sie die Unannehmlichkeiten des Steinkohlenbrandes in Häusern vermehrt, und den Lungen beschwerlich wird. Endlich verursachen die Schwefelkiese noch vermöge ihres Eisengehalts zu starke Verschlackungen der erdigen Rückstände, indem der Eisenkalk mit letztern zu einer glasähnlichen Masse schmelzt. Inzwischen darf bey allen diesen Nachtheilen doch auch der Vortheil nicht verkannt werden, daß durch die Oxydation der Bestandtheile

der Schwefelkiese, des Eisens und des Schwefels doch auch die Hitzkraft der Steinkohlen beträchtlich vergrößert wird.

c) Noch nachtheiliger sind die Wirkungen der Schwefelkiese, die zugleich Arsenik bey sich führen, wie dies z. B. bey den Braunkohlen von Preislitz im Cöthenschen der Fall ist. Solche Braunkohlen dürfen daher schlechterdings nicht bey den hauswirthschaftlichen Feuerungen gebraucht werden.

d) Der zuweilen in den Braunkohlen vorkommende Schwefel (wie z. B. in den Braunkohlen bey Artern) ist in seinen Wirkungen dem Schwefelkies ähnlich, das nämliche gilt auch

e) vom Gyps, den man nicht selten zwischen Braunkohlen antrifft, denn die Schwefelsäure desselben wird, während dem Glühen zwischen den Kohlen, in Schwefel verwandelt, der sich verflüchtigt, und während der Verflüchtigung von neuem Sauerstoff annimmt und wieder zu Schwefelsäure wird.

§. 73.

Betrachtet man nun nach den in den vorigen §. §. vorgezeichneten allgemeinen Rücksichten die verschiedenen oben nach ihren Eigenschaften beschriebenen Steinkohlenarten, so wird man leicht beurtheilen, welche davon zu dieser oder jener Art von Feuerung mehr oder minder brauchbar, oder ganz unbrauchbar sind. Zugleich setzt die Kenntniß der Gründe und Ur-

sachen der mindern Brauchbarkeit einer Steinkohlenart zu einer oder der andern Feuerung in den Stand, zweckmäßige Mittel zu Erhöhung der Brauchbarkeit ausfindig zu machen. Zu diesen Mitteln gehören theils schickliche Veränderungen der Feuerungsanstalten (z. B. Vermehrung des Luftzutritts zu den Brennmaterial) theils unmittelbare Verbesserungen der mangelhaften Beschaffenheit der Steinkohlen selbst; so können z. B. schwefelkieshaltige Steinkohlen und Braunkohlen verbessert werden, wenn man vor dem Gebrauche die Schwefelkiese zu Vitriol verwittern läßt; wenn man die Steinkohlen mit Thon oder Braunkohlenasche zusammen knetet, welche die Schwefeldämpfe absorbiren, und damit Alaun bilden; wenn man die sich entwickelnde Schwefelsäure durch Wasser, das in flachen Gefäßen um das Feuer gesetzt wird, einsaugen läßt, wie von den Chinesen geschieht. Endlich können auch die eisernen Kessel durch einen Ueberzug gegen die Einwirkung schwefelsaurer Dämpfe geschützt werden. — Oft lassen sich auch die Fehler mancher Steinkohlenarten durch Vermischung mit andern sehr gut heben.

§. 74.

Allgemeine Theorie der Steinkohlenfeuerung.

Das Verbrennen der brennbaren Körper überhaupt geschieht, indem sich das in der atmosphärischen

Luft befindliche, und ohngefähr ¼ derselben betragende Sauerstoffgas oder Lebensluft bey einer hohen Temperatur mit dem Kohlen- und Wasserstoff ꝛc. zu Kohlensäure und Wasser verbindet, wodurch der darin befindliche Wärmestoff frey wird, und als Feuer erscheint.

Luftzutritt ist sonach nothwendige Bedingung des Verbrennens. Derselbe muß nun aber hinlänglich seyn, um alle verbrennlichen Theile zu zersetzen, und nach der Stärke des Feuers, so man hervorbringen will, und der Beschaffenheit der Steinkohlen selbst, bald in größerm, bald in geringerm Grade statt finden. Ueberhaupt bedürfen aber die Steinkohlen wegen ihrer größern Dichtigkeit ꝛc. mehr Luftzug als Holz.

Der erforderliche Luftzug wird bey den Feuerungen mit Stein- und Braunkohlen erregt und regiert 1) durch die Schornsteine und 2) durch den Rost und Aschenfall.

Der Schornstein dient zur Ableitung des Rauchs, und der bey der Verbrennung sich entwickelnden Luftarten, zugleich wird durch die Wärme dieser entweichenden Substanzen, die im Schornstein befindliche Luft ausgetrieben, das Gleichgewicht mit der äußern aufgehoben und dadurch bewirkt, daß die äußere kältere Luft in den Aschenfall und unter die auf dem Rost brennenden Steinkohlen desto lebhafter hinzu-

strömt. Damit diese Wirkungen vollkommen realisirt werden, darf der Schornstein nicht zu niedrig und weit seyn, und außer der oberen Mündung und dem Rauchloch, (wodurch der Rauch von der Feuerstätte in den Schornstein eintritt) keine andere Oeffnung haben. Auch scheint eine Verengerung desselben nach obenhin vortheilhaft.

Der Heerd, worauf das Feuer brennt, muß bey Steinkohlen mit einem Rost versehen seyn, der Rost muß etwas tiefer als der Heerd liegen, dadurch entsteht eine Vertiefung, wo das Brennmaterial hineingebracht wird, und die man daher den Feuerkasten nennt. Die Größe des letzteren und des Rostes richtet sich nach der Menge der zu einer Feuerung erforderlichen Kohlen. Sie müssen den ganzen Rost vollkommen bedecken, so daß neben dem Feuer keine Luft durchziehen kann. Für Steinkohlen ist ein runder Rost zweckmäßiger als ein viereckigter. Die ½ bis 1 Zoll dicken Roststäbe, durch welche der Rost gebildet wird, werden bey Steinkohlen, die einen stärkern Luftzug bedürfen, ¼ Zoll, bey Brennkohlen hingegen nur ⅛ Zoll weit von einander gelegt.

Damit man nach Erforderniß die Zwischenräume zwischen den Roststäben erweitern und verengen und große, beym Verbrennen der Steinkohlen erfolgende und den Luftzug hemmende Schlacken ꝛc. leichter losmachen kann, ist es rathsam, die Roststäbe auf der

Feuerstelle nicht zu befestigen. Der Rost muß übrigens an der Stelle angebracht werden, wo das Feuer die mehrste Wirkung thun soll.

Der Aschenfall muß die zum erforderlichen Luftzug nöthige Größe haben, und mit einer Thür versehen seyn, durch deren mehrere oder wenigere Oeffnung der Zugang der Luft und der Feuergrad vermehrt und erhöht oder vermindert werden kann. Zu gleicher Absicht kann eine Klappe vor dem Rauchrohr gute Dienste thun.

§. 75.

Bey der Feuerung mit Steinkohlen selbst wird im Allgemeinen ohngefähr folgendergestalt verfahren:

Nachdem das Rauchrohr und der Aschenfall geöffnet ist, wird zuerst, um die Steinkohlen gehörig in Brand zu setzen, ein kleines Holzfeuer auf dem Rost gemacht, und die Steinkohlenstücken von der Größe eines Eys bis zu der Größe einer Faust darüber her gelegt. (Sind sie einmal in Brand gesetzt, so braucht man bey fortgesetzter Feuerung kein Holz weiter.) So wie die Steinkohlen in Gluth gerathen, blähen und spalten sie sich meistens auf. Es fließt ein dickes Theer heraus, das die Kohlen zusammenbäckt und mit einigem Geräusch und Aufblähen verbrennt. — Ohne zu stören muß man die Steinkohlen ruhig fortbrennen lassen, bis alle hi

tuminösen Bestandtheile verzehrt sind, und die Kohlen nun nicht mehr zusammenbacken, sondern zusammenfallen, und eine kleine spitze, nicht mehr lodernde rothe Flamme geben. In diesem Zeitpunkte geben sie eine sehr starke strahlende Hitze. Gute Stein- und Braunkohlen lassen nur eine leichte Asche oder wenig Schlacken zurück, die leicht durch die Roststäbe hindurchfallen.

Kohlenschiefer und andere viel erdigte und wenig bituminöse Theile enthaltende Steinkohlen z. B. Glanzkohle, backen nicht zusammen, sind oft schwer zu entzünden, und ohne Zusatz von Holz und andern an Erdharz reicheren Kohlen nicht zu allen Feuerungen zu verwenden. Solche Steinkohlen lassen viel gebrannten Thon und Schlacken als Rückstand, die man durch Aufhebung der Roststäbe durch den Rost hindurchfallen lassen muß.

Nunmehr sollen die wichtigsten Arten von Feuerungen, die mit Steinkohlen betrieben werden können, besonders betrachtet und gezeigt werden, was für Arten von Steinkohlen und Braunkohlen zu einer jeden brauchbar sind, und wie sie am vortheilhaftesten angewendet werden können.

§. 76.

1) Kamine. Die Feuerung in diesen wird mit schwefelkiesfreyen Steinkohlen besser als mit jedem andern Brennmaterial betrieben, indem sie in

Verhältniß ihres Volumens die meiste und anhaltendste Hitze geben. Nur müssen sie auf einem Roste brennen. Ihre Einrichtung der Kamine ist sehr verschieden, bald mehr bald weniger bequem und brandersparend.

2) Stubenöfen. Darin können bey gehöriger Einrichtung alle Arten von Stein- und Brennkohlen gebrannt werden. Es kommt dabey alles auf einen guten Zug an, der Ofen muß einen Rost haben, der bey einem gewöhnlichen Ofen 7 — 8 Zoll breit und 10—12 Zoll lang seyn muß. Der Aschenfall kann 9 Zoll ins Gevierte halten. Um für die Erwärmung der Stube so wenig als möglich Hitze zu verlieren, läßt man in den Ofen Züge einrichten, die zu mehrerenmalen, besser vertical als horizontal hin und hergehen, durch diese müssen Flamme und Hitze der im Feuerkasten brennenden Steinkohlen hindurchstreichen, ehe sie durch das Rauchrohr in Schornstein sich verlieren.

3) In Kochöfen lassen sich Steinkohlen auf eben die Art, wie in Stubenöfen benutzen. — In England und im Lüttichschen brennt man sie sogar auch auf Kochheerden. Es sind nämlich in letzteren runde oder viereckigte, mit einem Rost und Aschenfall versehene Kasserollöcher angebracht, die bis zur Hälfte mit brennenden Steinkohlen angefüllt werden. Ueber das Kasserolloch kommen die Kochgeschirre

mit den Speisen auf einen Dreyfuß zu stehen. Durch Oeffnen oder Verschließen der vor dem Aschenfall befindlichen Thür kann die Hitze verstärkt oder geschwächt werden. —

4) Pfannen, Kessel und Blasen zum Brauen, Salz-Alaun-Salpetersieden, Branntweinbrennen ꝛc. können bey gehöriger Einrichtung der Feuerstätten mit jeder Art von Stein- und Braunkohle, selbst mit Kohlenschiefer gefeuert werden. Nur dürfen sie nicht zu viel Schwefelkies enthalten, weil die daraus sich entwickelnde Schwefelsäure das Eisen und Kupfer angreift. — In Absicht der Hitzkraft sind nun zwar die guten Schieferkohlen allen andern vorzuziehen, doch stehen ihnen die Blätter- Pech- und Glanzkohle wenig nach; unter diesen stehen die Lettenkohlen und die Braunkohlen; am schlechtesten verhält sich der Kohlenschiefer, der inzwischen keinesweges zu jenem Gebrauch zu verwerfen ist, denn da er nicht im Feuer zusammenschmelzt, so bleiben zwischen seinen schiefrigen Bruchstücken immer Zwischenräume genug, durch welche die Luft hinzutreten und die mit erdigten verhälten verbrennlichen Theile vollkommen verzehren kann.

Sehr vortheilhaft hat man es auf verschiedenen Salzwerken z. B. in Halle, Artern ꝛc gefunden, die Salzkothen mit einem Gemenge von Braun- und Steinkohlen zu feuern, man erhält dadurch ein stär-

teres Feuer als mit bloßen Braunkohlen, und verhütet die bey einer Feuerung mit unvermischten schwefelkieshaltigen Schieferkohlen erfolgende zu starke Verschlackung der Rückstände.

Die Pfannen- und Kesselheerde müssen zur Steinkohlenfeuerung nothwendig einen Rost und Aschenfall haben. Der Abstand des Rost von dem Boden der Kessel darf bey einem kleinen nicht über 12 Zoll, bey einem großen und bey Pfannen nicht über 21 Zoll betragen. Durch Kanäle kann auch die von dem Feuer ausgehende Flamme und Hitze spiralförmig um den Kessel-, Pfannen und Blasen geleitet werden. Bey großen Pfannen und Kesseln läßt man auch wohl Feuerkanäle mitten durchgehen.

Eine Hauptvorsicht bey der Steinkohlenfeuerung ist noch, daß man durch schickliche Einrichtung verhindere, daß der feine Steinkohlenrauch und Ruß mit den verschiedenen bereiteten Produkten, z. B. dem Bier, dem Branntewein, der Salzsoole, nicht in Berührung komme, weil diese leicht davon Geschmack oder Farbe annehmen können.

5) Backöfen werden ebenfalls an vielen Orten mit Steinkohlen geheizt. In der Gegend von Dresden verfährt man dabey folgendermaßen: Man macht in den gewöhnlichen Backöfen zuerst ein Feuer mit Holz an, und legt dann die Steinkohlen darüber her. Sobald der Ofen hinreichend geheizt ist, schürt

der Bäcker die glühenden und nicht mehr rauchenden Kohlen in einem Winkel auf die Seite der Ofenöffnung zusammen, kehrt den Ofenheerd rein, und schiebt das Brod hinein. Anderwärts bedient man sich besonders zur Steinkohlenfeuerung eingerichteter Backöfen. Diese haben nämlich entweder unter oder neben dem Backofenraum auf beyden Seiten einen Heerd mit Rosten, worauf die Steinkohlen brennen, und aus denen die Flamme durch Oeffnungen in den Backofen hinein zieht.

S. Beschreibung und Abbildung eines Backofens, der mit Steinkohlen gefeuert wird, von Holsche, 1781. — Rettberg p. 112. Cancrinus Beschreibung eines holzersparenden Backofens, 1789.

6) Darren zu Malz, Cichorien ꝛc. Sie sind von zweyerley Art. Bey der einen wird das Malz auf eisernen Blechen oder thönernen Platten, die durch Feuerkanäle erhitzt werden, gedörrt, bey der andern geschieht das Darren vermittelst der vom Feuer unmittelbar erhitzten Luft, die das auf Horden und Tüchern liegende Malz durchstreicht, und die wäßrigen Theile mit sich fort nimmt. Letztere können nur durch Coaks, erstere aber eben so gut mit Steinkohlen, wie mit anderm Brennmaterial geheizt werden.

Cancrinus Abhandlung von einer zu Torf, Steinkohlen und Holz eingerichteten Obstdarre 1790.

§. 77.

7) Ziegelöfen. Schon die gewöhnlichen können mit allen Arten von Steinkohlen geheizt werden, wenn man nur auf den Heerden Roste vorrichtet. Außerdem hat man aber auch noch andere ganz besonders zur Steinkohlenfeuerung eingerichtete. In England z. B. giebt es Ziegelöfen, wo um den Ofenraum, worin die Ziegeln zum Brennen eingesetzt, rund herum 8 kleine Oefen befindlich sind, worin das Steinkohlenfeuer brennt, und aus welchen die Flamme in den Ofenraum hineinschlägt. — Beym Ziegelbrennen, unter dem Artikel Töpfer- und Ziegelthon, wird dieser Gegenstand näher betrachtet werden.

S. Schauplatz der Künste, IV. Band S. 45 — Bergmänn. Journal, 2. Band, 1791. — Rettberg S. 131.

8) Bey Töpferöfen sind gleichfalls die Steinkohlen als Feuermaterial anwendbar. — In Fayance- und Porzellanhütten kann nur das erste Brennen der Waare bey Steinkohlen geschehen. Beym Einbrennen der Glasur hingegen sind sie nicht brauchbar, weil ihr Rauch leicht auf der Glasur Schmutz, Blasen und Höhlungen verursacht.

9) Kalköfen sind von zweyerley Art, gemeine oder Stichöfen, der letzteren bedient man sich vorzüglich, wenn man mit Steinkohlen Kalk brennen

will; sie haben inwendig einen umgekehrt kegelförmigen Raum, (der unten einen Rost hat,) in welchen die Kalksteine mit Steinkohlen schichtenweise über einander gelegt werden. Sind die untersten Kalksteine gut gebrannt, so werden sie durch eine am Boden des Ofens befindliche Thür herausgezogen, und oben wieder eine Schicht frischer Kalksteine und Steinkohlen aufgegeben. Diese Art von Kalköfen gehen daher mit großer Feuersparniß ununterbrochen fort *) und können mit den schlechtesten Kohlen gefeuert werden, die inzwischen nicht zu viel Schwefelkies enthalten dürfen, weil dieser mit dem Kalk, zum Theil Schwefelkalk oder Gyps bildet, wodurch jener, jedoch nur zu manchen Absichten, minder brauchbar wird. Unter Artikel Kalkstein wird das Kalkbrennen noch ausführlicher abgehandelt werden. Eben so kann man die Steinkohlen auch zum Gypsbrennen anwenden.

10) **Glasöfen** können mit Anwendung gewisser Vorsichtsregeln, wodurch das Anschmutzen der Glasmasse durch den Steinkohlenrauch und die Verunreinigung mit Schwefelsäure verhütet wird, eben-

*) Nach angestellten Versuchen hat man gefunden, daß man in diesem Ofen mit 1 Theil Steinkohlen so viel Kalk brennen kann, als sonst mit 9 Theilen Holz in den gewöhnlichen Kalköfen.

falls mit Steinkohlen geheizt werden. Bey manchen Glashütten feuert man aus dieser Rücksicht nur so lange mit Steinkohlen, bis die Glasfritte abgeschäumt ist. Ist dies geschehen, so wird blos mit Holz gefeuert. Die Engländer hingegen gebrauchen, selbst bey ihrem Flintglas, während dem ganzen Brande nichts als Steinkohlen, sie haben aber Glashäfen, die mit einem Deckel versehen sind.

11) Zur Feuerung der Galeeren, und anderer Oefen, wo aus Retorten Scheidewasser, Vitriol Salzgeist ꝛc. destillirt wird, sind gleichfalls die Steinkohlen ein brauchbares Brennmaterial.

§. 78.

12) Zum Schmiedefeuer der Eisenschmiede aller Art ist eine Steinkohle vor der andern brauchbar. Nach Rinnmann muß eine zum Schmiedefeuer vortheilhaft zu gebrauchende Steinkohlen folgende Eigenschaften haben: 1) Sie muß dicht und hinlänglich fest seyn, um nicht in Staub zu zerfallen; 2) keinen Schwefelkies enthalten, weil durch ihn das Eisen verbrennt und rothbrüchig wird, 3) darf sie sich nicht leicht entzünden und ohne Gebläse in Flamme gerathen, 4) darf sie nicht sehr schnell abbrennen, und nur wenig Asche oder Schlacke zurücklassen. 5) Muß sie beym Begießen mit Wasser durch die Hitze stark zusammenbacken, und über den Heerd gleichsam eine Muffel oder Gewölbe bilden, worunter

das Eisen geschoben und geglüht werden kann, ohne daß es von der Kohle selbst berührt wird. Es wird dadurch das Eisen vor dem Zutritt der Luft geschützt, und weniger verkalkt oder verbrennt.

Gute Steinkohlen sind beym Betriebe der Schmiedearbeit den besten Holzkohlen weit vorzuziehen. Eine Tonne von jenen soll so viel als 12 Tonnen von diesen wirken, sie geben zugleich eine schnellere und stärkere Hitze, das Eisen wird daher weit geschwinder zu den erforderlichen Grad des Roth- oder Weißglühens gebracht, und der Arbeiter kann bey Steinkohlen in einem Tage vielmehr Schmiedearbeit fertigen, als mit Holzkohlen.

Keine Steinkohle erfüllt die Erfordernisse eines guten Schmiedefeuers vollkommner als eine gute Schieferkohle, insonderheit die von weicherer und milderer Beschaffenheit, denn sie giebt nicht nur jene erforderliche schnelle und starke Hitze, sondern bläht sich auch beym Verbrennen auf und bildet eine Schlacke, wodurch das Eisen vor der Einwirkung der Luft geschützt wird. — Minder brauchbar sind die glänzenden, festern Schieferkohlen, die Blätterkohle, die Glanzpech-, Letten- und Braunkohlen, theils, weil sie nur eine langsamere Hitze geben, theils, weil ihnen die Eigenschaft des Verschlackens abgeht und die Luft zu stark auf das glühende Eisen wirken kann.

Dies ist noch mehr beym Kohlenschiefer der Fall,

der wegen seines gar zu öfteren Feuers ganz im Schmiedefeuer unbrauchbar ist.

Die Rußkohle hingegen wird in England und Deutschland von den Schmieden allerdings mit Vortheil gebraucht. Da sie so leicht in ein splittriches Pulver zerfällt, so wirft man dieses schaufelweis auf die in der Schmiedeesse brennenden Steinkohlen, wo es mit den übrigen Kohlen zu einer Masse zusammenschmilzt, welches für das Glühen des Eisens ein so vortheilhafter Umstand ist, daß die Schmiede sogar andere Steinkohlen, insonderheit Schieferkohlen, absichtlich zu gröblichem Pulver stoßen, und sich dessen statt der Rußkohle bedienen.

§. 79.

13) *Zum Schmelzen der Metalle in Tiegeln und Reverberiröfen*, (oder denjenigen Oefen, wo die Metalle auf einem eigenen Heerd durch die darüber streichende Flamme eines in einem daneben befindlichen Ofen brennenden Feuers geschmolzen werden,) sind Stein- und Braunkohlen recht gut zu gebrauchen. Nur letztere freylich nicht so gut zu Schmelzungen, die eine sehr ansehnliche Hitze erfodern. In sehr heftigem Feuer tritt zuweilen bey manchen, insonderheit den schwefelkiesigen Steinkohlen auch der nachtheilige Umstand ein, daß sie sich zu einer dichten Masse verschlacken, die den Zug der Luft hindert, wodurch plötzlich die Hitze



geschwächt, und die Operation auf eine nachtheilige Art unterbrochen wird. In England bedient man sich in den Reverberiröfen der Eisengießereyen allgemein der Steinkohlen.

Calciniröfen zur Potasche gleichen den Reverberiröfen, können aber nicht wohl mit Steinkohlen gefeuert werden, indem ihr Rauch und Ruß die Potasche leicht verunreinigt. Enthalten die Steinkohlen Schwefelkies, so kann es außerdem noch leicht geschehen, daß sich die aus ihnen entwickelnde Schwefelsäure an die Potasche legt, und sie zum Theil in vitriolisirten Weinstein verwandelt, wodurch ihre Wirksamkeit und Güte geschwächt wird.

§. 80.

14) Zum Schmelzen und Reduziren in Schachtöfen, wo jene mit den Kohlen in Berührung kommen, hat man zwar auch die rohen Steinkohlen anzuwenden versucht, allein ohne günstigen Erfolg, denn, indem die Steinkohlen wegen des im Feuer aus ihnen sich entwickelnden Bitumens zusammenbacken, verhindern sie, wenigstens Anfangs, den zur Hervorbringung des nöthigen Feuergrads erforderlichen Luftzug, und geben überhaupt eine ungleichförmige Feuerung. Zudem verursacht der Schwefelkies, von dem sie selten ganz rein sind, eine Verschlackung und Verlust an Metall. Beym Eisen verursacht dieser Umstand den

Rothbruch, und jene taugen daher auch bey der Frischarbeit nicht.

Von diesen Nachtheilen mögten die reinen Glanz- und Stangenkohlen frey seyn, die im Feuer kein Bitumen entwickeln, bloßen Kohlenstoff enthalten, und in dieser Eigenschaft den Coaks gleich sind. Sie könnten vielleicht, wie diese, bey Schmelzung der Metalle in Hohöfen angewendet werden, wenn nicht etwa ihre zu große Dichtigkeit und Schwerentzündlichkeit Hindernisse entgegensetzte.

Wirklich setzt man in Cornwallis beym Rohschmelzen des Zinns, (wenns in Wind- oder Reverberiröfen geschieht) dem Zinnstein eine Art Steinkohle aus Südwallis, Culmcoal genannt — die der Beschreibung nach weiter nichts als eine Art Glanzkohle ist, — zum 10ten bis 12ten Theil der Beschikkung hinzu, um, wie man dafür hält, den Fluß zu befördern. Wahrscheinlicher aber ist es, daß sie vielmehr dazu dient, das Verkalten des Zinns zu verhüten, dessen Reduction zu befördern.

S. Bergmannisches Journal, IV. Jahrg. I. B. S. 4.

15) Zum Rösten der Erze sind die Steinkohlen noch zur Noth zu brauchen. Zu Carron in Schottland geschieht dies beym Eisenstein. Es wird ein 18—20 Fuß langes 6—7 Fuß breites und 8 Zoll hohes Bette von Steinkohlen zugerichtet und

darauf eine Schicht von Eisenstein in 7—10 Pfund schweren Stücken, die in der Mitte oft 3 Fuß hoch ist, aufgestürzt. Sind die Kohlen angezündet und in Gluth gerathen, so bedeckt man den ganzen Haufen, um die Hitze besser zusammenzuhalten, mit Kohlenmulm und Asche.

§. 81.

II.) Vom Gebrauch der Steinkohlen zur Salmiakbereitung.

Zu Jemappe, Bindtsch und Lüttich befinden sich Salmiakfabriken von ganz eigener Einrichtung, in denen man von den Steinkohlen einen vielfachen Nutzen zieht. Sie dienen nämlich theils als Brennmaterial, theils durch das im Feuer sich aus ihnen entwickelnde Amoniak, das einen wesentlichen Bestandtheil des Salmiaks ausmacht, theils endlich durch ihren Gehalt an Schwefelkies, der die Zersezzung des Kochsalzes und die Entbindung der Salzsäure daraus (die den andern Hauptbestandtheil des Salmiaks ausmacht) befördert.

Das Verfahren dieser Fabriken ist kürzlich folgendes:

Man verfertigt zuerst aus 24—25 Theilen Kaminruß und 2 Theilen Thon (alles dem Volumen nach) mit Zusatz von Kochsalzauflösung oder Urin einen Teig, aus welchem backsteinähnliche Stücke geformt werden. Nachdem diese gehörig ausgetrocknet

sind, werden sie mit Knochen vermischt (die ebenfalls einen Theil des nöthigen Amoniaks hergeben) auf einem mit Rosten versehenen Feuerheerd verbrennt. Der daraus sich entwickelnde salmiakhaltige Rauch geht in eine weite Kammer, und von da in einen Rauchfang, und setzt sich vorzüglich häufig auf dem Boden und an dem Gewölbe der Kammer als Ruß an. — Nach einer 4 bis 6monatlichen unausgesetzten Feuerung läßt man den Ofen erkalten, und schlägt den mit bituminösen öligten und vielen Salmiaktheilen gemischten Ruß aus der Kammer, vermittelst Meiseln los. Um den Salmiak rein zu erhalten, wird der vorher zerstoßene Ruß in irdene Sublimirgefäße gebracht. Bey gehöriger Regierung des Feuers sublimirt sich der Salmiak an der obern Wölbung der Gefäße, das Steinkohlenöl entweicht durch eine kleine Oeffnung und die kohligten Theile bleiben auf dem Boden zurück. Vierzehn bis 15 Pfund Ruß geben 5—7 Pfund Salmiak.

Journal des mines, an. 3. n. X. p. 1.

§. 82.

III.) Vom Verkohlen oder Abschwefeln der Steinkohlen.

Die Steinkohlen enthalten, wie aus dem Vorigen erhellet, viel bituminöse Theile und häufig Schwefelkies, als zufälligen Gemengtheil, wodurch sie zu manchen Arten von Feuerungen untauglich,

oder minder brauchbar sind, z. B. zum Schmelzen der Erze in Schachtöfen.

Um die Steinkohlen daher zu solchen Verwendungen geschickt zu machen, und ihnen die so lästige Eigenschaft des Rauchens zu benehmen, kömmt es darauf an, jene erdharzigen und schweflichen Theile daraus zu entfernen, ohne daß jedoch ihr Kohlenstoff selbst zerstört wird. Man nennt die Operation, wodurch dies bewirkt wird, das Abschwefeln, Entkohlen oder Verkohlen der Steinkohlen, die Produkte derselben oder die abgeschwefelten Steinkohlen werden mit dem englischen Namen der Coaks, oder Cynders belegt. — Letztere sind inzwischen nicht bey allen Steinkohlen von gleicher Qualität und Quantität.

Die Qualität der Coaks hängt ab a) von dem innern Gehalt an kohlenstofferdigen und metallischen Theilen. Je mehr des ersteren in Verhältniß der beyden letztern desto besser, im umgekehrten Fall desto schlechter sind die Coaks in Hervorbringung von Hitze. Durch vorsichtiges Verbrennen oder Verpuffen mit Salpeter läßt sich die Menge des Kohlenstoffs und erdigen Rückstandes leicht ausmitteln b) von der äußern Beschaffenheit. In dieser Hinsicht sind die Coaks schwammig und locker, oder dichter und fester, in Stücken zusammengebacken, oder aus kleinen Brocken bestehend.

Die schwammigen und lockern sind für die mehrsten Absichten die vorzüglichsten, die übrigen hingegen minder brauchbar. Diesemnach werden also die Steinkohlen um so bessere Coaks dem innern Gehalt nach liefern, je mehr ihr Kohlenstoff die erdigen Theile überwiegt.

Die **Quantität** der Coaks, die verschiedene Steinkohlen liefern, ist sowohl dem Gewicht, als Raum nach, verschieden.

Die Coaks sind die nach Verflüchtigung der bituminösen Theile und gasförmigen Stoffe übrig bleibenden aus Kohle und erdigten Theilen bestehende Rückstände der im verschlossenen Feuer geglühten Steinkohlen. Eine Steinkohle wird daher in Verhältniß ihres Gewichts mehr oder weniger Coaks liefern, je nachdem sie weniger oder mehr bituminöse Theile enthält, vorausgesetzt, daß ihre Verkohlung mit derjenigen Vorsicht geschieht, die verhindert, daß nicht zugleich mit der Entfernung des Bitumens auch Kohlenstoff verzehrt wird. Da dieses bey den Verkohlungen im Großen selten ganz zu vermeiden ist, so geben sie verhältnißmäßig immer weniger Coaks als eine im Kleinen unternommene Retortenverkohlung.

Die **Quantität** von Coaks, die dem **Volumen** oder **Maaße** nach aus verschiedenen Steinkohlen gewonnen wird, hängt ebenfalls von der Mi-

schungsbeschaffenheit der Steinkohlen, insonderheit von ihrem Gehalt an Bitumen und Erde ab, vermöge welchen sie entweder beym Verkohlen ihr Volumen beybehalten, vermindern, oder mehr oder weniger ausdehnen. — Letzteres ist vorzüglich der Fall bey solchen Steinkohlen, die sich bey der im Feuer erfolgenden Entwickelung des Bitumens aufblähen, wie z. B. Schieferkohlen, das eigenthümliche Gewicht ihrer Coaks beträgt daher nach Hielm auch nur 0,744. — Sehr erdhaltige Steinkohlen hingegen verändern ihr Volumen beym Verkohlen entweder gar nicht, oder ziehen sich wohl gar in einen engern Raum zusammen.

§. 83.

Wie verhalten sich nun die verschiedenen Arten von Stein- und Braunkohlen in Rücksicht der Qualität und Quantität der aus ihnen bereiteten Coaks? Die besten und mehrsten Coaks werden aus Schwefelkohlen, insonderheit aus den guten, milden, mit wenig erdigten Theilen vermischten Abänderungen, erhalten.

Lampadius stellte in dieser Hinsicht mit Schieferkohlen von Pottschappel, Zwickau und aus Schlesien zahlreiche Versuche an, deren Hauptresultate hier eine Stelle verdienen.

1) Er nahm zu wiederholtenmalen 20 Cubikzoll pottschappler Steinkohlen, deren Gewicht

3100 bis 3475 Gran betrug, brennte sie in einer Retorte zu Kohle, und erhielt 24 bis 26,8 Cubikzoll Coaks, die 2013 bis 2180 Gran wogen. Während der Destillation entwickelten sich 400 bis 470 Gran brenzliches Oel und 496 und drüber brennbare Luft. — Als die Coaks von den verschiedenen Versuchen besonders eingeäschert wurden, gaben sie 390 bis 1262 Gran aschenartigen Rückstand.

2) Zwanzig Cubikzoll Schieferkohlen an Gewicht 2725 bis 3000 Gran gaben bey ähnlicher Verfahrungsart 30,4 bis 3,14 Cubikzoll Coaks, die 1857 — 1878 Gran an Gewicht hatten. Außerdem betrug das bituminöse Oel 500 bis 532 Gr. die brennbare Luft 608 — 627 Cubikzoll, und die weißgraue Asche 32 — 90 Gr.

3) Zwanzig Cubikzoll schlesische Steinkohlen an Gewicht 2800 — 3225 Gr. lieferten 30 — 31 Cubikzoll Coaks, die 2143 — 2283 Gran wogen, außerdem noch 900 — 916 brennbare Luft und 400 — 470 Gran brenzliches Oel. Die nach Verbrennung der Coaks erfolgte röthliche Asche wog 32 — 90 Gr.

S. Scherers Journal der Chemie. Theil V. S. 147.

Hundert Theile Steinkohlen gaben nach Jars 63 Theile Coaks, nach Hjelm 73, nach Wathon 58. Man sieht hieraus, wie verschieden sie in ihrer Ergiebenheit sind.

Die Rußkohle wird in England gleichfalls mit Vortheil zur Bereitung der Coaks angewendet, sie bäckt im Feuer zusammen, und kann nach geschehener Verkohlung in Stücken geschlagen werden.

Die Lettenkohle, die Blätterkohle, wenigstens die fränkische, und noch weniger der Kohlenschiefer, enthalten zu viel erdigte Theile, um brauchbare Coaks zu liefern.

Die Glanz- und Stangenkohle hingegen sind wegen ihres Mangels an Bitumen schon für sich gleichsam natürliche Coaks.

Die Pechkohle, das bituminöse Holz, die Braun- und Erdkohle haben zwar auch Coaks, die aber den aus Schieferkohlen erhaltenen weit nachstehen. Sie blähen sich am Feuer nicht auf, backen nicht zusammen, sondern zerspringen während der Verkohlung in kleinere Brocken, ohne ihr Volumen zu erweitern. Da sie zu viel öligte Theile enthalten, die bey dem Glühen davon gehen, so bleibt auch nur in Verhältniß der angewendeten rohen Kohlen zu wenig an Coaks zurück.

Lampadius erhielt aus 20 Cubikzollen böhmischer Moor- und Braunkohle von Außig, die 2625 bis 3000 Gran wogen, 1072 — 1129 Gran in kleine Stücken zersprungene Coaks, deren Volumen sich nicht erweitert hatte. Außerdem entwickelte sich 320 — 372 Cubikzoll brennbare Luft und 315 — 347

Gran bituminöses Oel. Der von der eingeäscherten Kohle bleibende Rückstand wog 54 — 130 Gran.

Man vergleiche damit die Analyse der Erdkohle §. 63 —

§. 84.

Vom Verkohlen der Stein- und Braunkohlen selbst.

Der Zweck der Verkohlung oder des Abschwefelns der Steinkohlen ist die Entfernung ihrer bituminösen Bestandtheile und des Schwefels in dem ihnen beygemengten Schwefelkies, ohne daß zugleich der kohlige Bestandtheil verloren geht. — Diese beabsichtigte Wirkung wird durch mäßiges Durchglühen der Steinkohlen in mehr oder weniger verschlossenem Feuer bewirkt. Je weniger bey einer der Verkohlungsmethoden an Kohlenstoff verloren geht, und je vollkommener jene flüchtigen Theile der Steinkohle abgeschieden werden, desto zweckmäßiger ist sie. — Die Verkohlung in Retorten giebt zwar die vollkommensten Resultate, ist aber im Großen nicht gut anwendbar — wo man sich daher entweder der Meiler oder Oefen bedient.

Die Verkohlung mag aber nun auf diese oder jene Art geschehen, so müssen die Steinkohlen vorher von allen steinigten und erdigten Theilen oder Schmülen so wie auch von beträchtlichen Schwefelkiesnieren durchs Ausklauben möglichst gereinigt werden. Ver-

absäumt man dies, so werden die Coaks wenigstens zum Schmelzwesen in Schachtöfen unbrauchbar. Auch müssen die Kohlen nicht feucht seyn, weil durch das Wasser ein Theil des Kohlenstoffs zersetzt wird, und man daher wenigere und schlechtere Coaks erhält.

§. 85.
Vom Verkohlen der Steinkohlen in Meilern.

Sie sind von doppelter Art, entweder bedeckte oder unbedeckte.

Die Verkohlung in unbedeckten Meilern oder Haufen ist unter andern in England und Schottland im Gebrauch, und wird nach (Faujas St. Fond Reise durch England, Schottland 2c. Ferbers Oryctographie von Derbyschire S. 42 und Jars metallurgischen Reisen 2. B. S. 446 u. f.) folgendermaßen bewerkstelligt;

Man breitet die Steinkohlen auf dem Erdboden in runden Haufen aus, die 12 — 15 Fuß im Durchmesser breit und 2 bis 2½ Fuß hoch sind, und 50 bis 60 Zentner fassen — Größer dürfen die Haufen nicht gemacht werden, weil die Steinkohlen in solchen sich nicht durchgängig und vollkommen abschwefeln. Bey Zurichtung eines solchen Haufens stellt man so viel als möglich die großen Stücke aufrecht, damit die Luft zu denselben einen Zugang findet, und wirft dann

die kleinern Brocken und das Kohlengestübe darüber her. In der Axe eines solchen fast kegelförmigen Haufens muß ein Raum von ohngefähr 1 Fuß im Durchmesser gelassen werden, in welchem einige Hände voll Späne zu liegen kommen. 4 bis 5 ähnliche solche Höhlungen mit Spänen richtet man am Umfang des Meilers, vorzüglich gegen die Seite, wo der Wind her kömmt, vor. Ist der Meiler solchergestalt zugerichtet, so werden die Späne in den verschiedenen Vertiefungen angezündet, das Feuer theilt sich den Steinkohlen mit und verbreitet sich nach und nach durch den ganzen Haufen, zugleich blähen sich jene auf und schmelzen zu einer Masse zusammen.

Sobald diese ihr Erdharz verloren hat, nicht mehr raucht, und nun eine rothe ins Weiße ziehende Farbe angenommen hat, so fängt die Kohle an zu bersten, Risse zu bekommen, und sich wie Erdschwamm zu krümmen. Mit dem Eintreten dieses Zeitpunkts wird der Haufen schnell mit der daneben liegenden Asche bedeckt, um den Zutritt der Luft und das Verbrennen der Kohle zu verhüten. — Nachdem sich die Gluth der Masse verloren hat, schlägt man sie in Stücken. Die so zubereiteten Coaks sind klingend, und sollen um 5 Procent bessere Wirkung thun, als Holzkohlen.

§. 86.

Die Verkohlung in bedeckten Meilern ist in manchen Gegenden Englands üblich, und auch in Frankreich versucht worden. Sie wird dort auf folgende Art ins Werk gerichtet.

Die Steinkohlen werden auf eben die Art, wie vorhin, beschrieben, in Haufen geschichtet, die aber gewöhnlich etwas höher (bis gegen 5 Fuß) sind, und nur an der Spitze eine 8 Zoll tiefe Oeffnung erhalten. Der so gerichtete Meiler bekömmt hierauf eine Bedeckung von Stroh oder Laub (Rasenbedeckung giebt keine so gute Wirkung) über welche noch 1 Zoll hoch Erde aufgekarrt wird. — Ist die Bedeckung vollendet, so trägt man glühende Kohlen in die Oeffnung am Gipfel des Meilers und überwirft diese mit todten Kohlen. Sobald der Meiler Feuer gefangen hat und an zu dampfen fängt, bedeckt der Köhler auch die Spitze desselben, und sticht, um den erforderlichen Luftzug herzustellen, um den Meiler rund herum Löcher in die Bedekkung ein. Anfangs steigt aus diesen ein dicker Rauch empor, der, so wie die Verkohlung nach und nach zu Ende geht, immer heller wird. Glaubt man aus der Helligkeit des Rauchs, daß die Verkohlung vollendet sey, so wirft man die eingestochenen Löcher mit Erde wieder dicht zu.

Ein solcher bedeckter Meiler steht fast 4 Tage

im Feuer. Um das Feuer völlig zu ersticken, wird er zuletzt mit noch mehrerer Erde bedeckt. In diesem Zustande bleibt er noch 12 bis 15 Stunden, dann werden die Coaks mit eisernen Krücken herausgezogen, und die gut ausgekohlten in die Magazine gebracht, die noch nicht gehörig durchgekohlten hingegen für eine zweyte Verkohlung beyseite gelegt.

S. Jars metallurgische Reisen, 2. Band S. 527 u. f.

§. 87.

Auch Pech- und Braunkohlen hat man am Weststich und auf dem Meisner in Hessen in Meilern zu verkohlen versucht. Diese Verkohlungen giengen zwar ganz gut von statten, nur waren die Coaks wegen der mindern Brachbarkeit des Materiale nicht von sonderlicher Güte. S. auch Mönchs Journal für Oekonomie ꝛc. I. Heft.

Bey Verkohlung der Braunkohlen ist viel Vorsicht nöthig, damit sie nicht vom Feuer zu stark angegriffen werden. Man muß sie vielmehr nur so weit treiben, daß das dickere Bitumen zum Zusammensintern kommt, sonst erhält man sehr brennstoffarme Coaks.

Am besten soll dieser Zweck durch diejenige Verkohlungsmethode, welche man die sogenannte Lagermeilerung nennt, erreicht werden. Sie geschieht auf dem Braunkohllager selbst, und zwar so, daß

man in dasselbe eine konische Grube gräbt, nach welcher hin man von der Seite her einige Zugröhren durch die Braunkohlen hinbohrt. Hierauf macht man in der Grube ein Feuer von Reißigholz und Braunkohlen an, durch welches nun der die Grube umgebende Theil des Braunkohlenlagers bis auf eine gewisse Weite hin ausgekohlt wird. Will man die Verkohlung endigen, so bewirft man die Grube mit Rasen und Erde. Die Gluth erstickt, und die Coaks können nach einiger Zeit heraus genommen werden. Nur ist diese Art zu Verkohlen wegen etwa verborgener Flötzklüfte bedenklich, durch welche das Feuer einen starken Zug erhalten, und vielleicht das ganze Braunkohlenlager ergriffen und in Asche gelegt werden könnte. S. Schmieders Versuch einer Lithurgik, S. 457.

§. 88.

Von der Verkohlung der Steinkohlen in Oefen.

Die zu diesem Zweck theils vorgeschlagenen theils ausgeführten Oefen sind von sehr mannigfaltiger Beschaffenheit. Man kann sie überhaupt in zwey Classen eintheilen, in solche, die bloß zur Verkohlung der Steinkohlen dienen, und in solche, mit denen zugleich ein Apparat zur Auffangung und Gewinnung der während der Verkohlung sich

entbindenden bituminösen sauren amoniakalischen Theile verbunden ist.

Zu den Oefen der erstern Classe gehören diejenigen, deren man sich in England und insonderheit zu Newcastle bedient, um den in den Gruben häufig abfallenden Steinkohlengrus zu verkohlen und dadurch nutzbar zu machen.

Diese Oefen sind viereckigt von Steinen aufgemauert, haben einen pyramidalen Rauchfang, und sind mit einer eisernen Thür zum Einkarren der Steinkohlen und zum Herausnehmen der Cynders versehen.

Die größern Oefen der Art können $1\frac{1}{2}$ Newcastler Chaldrons, die kleinern nur 1 Chaldron fassen. Ein Chaldron hält 24 Barrows oder Karren. Sie werden nie ganz voll, sondern nur bis an den obern Rand der Thür mit Steinkohlen gefüllt. Nachdem die Steinkohlen in den Ofen hinein gebracht worden, setzt man sie mit Holz und glühenden Kohlen in Brand, macht hierauf die Thür zu und verschmiert die größern Fugen mit Thon, die kleinern bleiben offen, weil sonst die Kohlen nicht brennen würden. Die oben am Schornstein befindliche Mündung dient zum Ausgang des Rauchs, sie wird beym Fortgang der Verkohlungsoperation, so wie die Menge des Dampfs abnimmt, nach und nach mit einem großen Backstein zugeschoben. Die

ganze Verkohlung ist gewöhnlich in 30—40 Stunden beendigt, der Steinkohlengrus bäckt im Glühfeuer zu einer Masse zusammen, die jedoch nach beendigter Verkohlung viel senkrechte Risse und Spalten bekömmt, daher sie sich leicht stückweise mit Krücken aus dem Ofen ziehen läßt, (die so aus bloßem Steinkohlengrus bereiteten Kohlen, werden Cynders genannt. Dagegen man nur die aus grossen Steinkohlenstücken entstandenen, mit dem Namen der Coaks belegt.) Die Cynders sind beym Herausnehmen zum Theil noch glühend, und werden daher sogleich mit Wasser gelöscht. Ist der Ofen geleert, so wird er sogleich von neuem mit Steinkohlengrus gefüllt, der sich wegen der noch im Ofen befindlichen Hitze sogleich von selbst entzündet.

Die aus dem Ofen kommende Asche wird durch ein Sieb geworfen, um die dazwischen gemengten kleinen Cynders abzusondern. Die Asche selbst aber als Düngmittel benutzt.

Die Cynders haben eine aschgraue Farbe, sind porös, jedoch weit fester und an Kohlenstoff ärmer als Coaks. Sie werden in England häufig zum Malzdarren gebraucht.

Daß der jetzt beschriebene Ofen eben so gut zum Verkohlen ganzer Steinkohlen angewendet werden könne, leidet wohl keinen Zweifel.

Jars metallurgische Reisen I. Band S. 344 u. f. und 2. B. S. 398. — Nachricht von der in England eingeführten Weise die Steinkohlen abzuschweseln und zu Cynders zu machen rc. 1769.

§. 89.

Die Verkohlungsöfen, die zugleich zur Gewinnung des Steinkohlenöls, Theers und Sauerwassers rc. eingerichtet sind, haben wieder eine sehr verschiedene Beschaffenheit. Die Destillation geht nämlich entweder unter- oder aufwärts, erfodert entweder eine besondere Feuerung, oder nicht.

1) Die sogenannte Pfeiffersche Verkohlungsmethode ist die älteste.

Der dazu erforderliche Ofen besteht: erstens aus einem viereckigten 24 Fuß langen und 6 Fuß breiten von Backsteinen 6 Zoll dick aufgemauerten Behältniß, das von oben von einem Tonnengewölbe geschlossen ist, und einen von beyden Seiten nach der Mitte hin abhängig gepflasterten Boden hat. In der Mitte befindet sich eine Rinne, die sich etwas gegen die Vorderwand des Behältnisses neigt, und mit einem durchlöcherten Blech bedeckt ist. Ueber dieses Behältniß, das mit dem abzuschweselnden Steinkohlen gefüllt wird, ist mit einem Abstand von 18 Zoll der äußere Mantel ebenfalls von Backsteinen aufgemauert. Der Zwischenraum zwischen Mantel und Ofen dient als Feuerstelle und zur Circulation des

Verkohlungsfeuers, zu welchem Behuf in der Vorder- und Hinterwand 4 Einheitzlöcher befindlich sind. — An der vordern Fronte des Ofens ist in einer Entfernung von etwa 20 Fuß das Laboratorium angelegt, wohin vermittelst einer Röhrenfahrt alle aus den sich verkohlenden Steinkohlen entwickelten Flüssigkeiten geleitet werden.

Nachdem der innere Ofen durch die in der Vorder- oder Hinterwand befindlichen mit eisernen Thüren versehenen Eingänge mit rohen Steinkohlen angefüllt ist, so wird innerhalb dem Mantel das Feuer angemacht, durch welches die Wände des innern Ofens und mit ihnen die in diesen befindlichen Steinkohlen erhitzt und ins Glühen gebracht werden. Nach 16 bis 24 Stunden entwickelt sich zuerst ein styptisches Wasser, das aus der Röhre ausfließt und in hölzerne Tonnen gesammlet wird. Nach einigen Tagen stellt sich mit diesem bey beständig fortgesetzter stärkeren Feuerung zuerst ein feines Oel ein, das nach und nach an Menge zunimmt. Tritt dieser Zeitpunkt ein, so wird mit der Mündung der aus dem Ofen kommenden Röhre eine gläserne Röhrenfahrt verbunden, die auswärts zum Boden des Laboratoriums steigt, woselbst sie sich in einem gläsernen Ballon endigt. Die feinern öligen Theile erheben sich bis in den Ballon, in welchen sie aufgefangen werden, die wäßrigen Theile und das schwerere Oel

hingegen können nicht bis zu dieser Höhe steigen, sondern fallen in das unter der hölzernen Röhre stehende Gefäß zurück. Das schwere Oel sinkt in dem styptischen Wasser zu Boden, und kann daher leicht abgesondert werden. Sobald sich von diesen Produkten nichts weiter entwickelt, ist die Verkohlung beendigt. Man verstopft die Röhre und läßt das Feuer abgehen.

Nach dem Erkalten des Ofens nimmt man die Coaks heraus.

Der beschriebene Ofen kann gegen 300 Zentner Steinkohlen fassen, woraus man ohngefähr 400 Maaß styptisches Wasser, 100 Maaß Steinkohlenöl, feines und zähes, und 25 Maaß sauren Geist erhält.

Entdecktes, allgemein brauchbares Verbesserungsmittel der Steinkohlen und des Torfs (von Pfeifer) 1771.

§. 90.

Mit dem §. 85 beschriebenen Ofen kam der bey Sulzbach im Saarbrückschen, der jetzt eingegangen seyn soll, in der Hauptsache überein. Auch hier gewann man durch eine unterwärts gehende Destillation ein Oel, das durch eine kupferne Röhre aus dem Ofen in ein Gefäß von gegossenem Eisen, welches die Stelle eines Recipienten vertritt, ausfloß. Das feine Oel und das flüchtige Alkali benutzte man nicht, sondern jagte es durch einen angebrachten Blasebalg

in die Luft. Der Ofen konnte 2000 Pfund **Kohlen** fassen, und die Operation dauerte 3 Tage.

Traite de la Fonte des Mines par le feu du Charbon de Terre par Gensonne.

Roziers Obs. sur la phys XIV. p. 339. Venel Instruction sur l'usage de l'huile. **Klipsteins** mineralogische Briefe, 2. St. S. 162.

§. 91.

Die in den Annalen der Gewerbkunde (aus dem Französischen übersetzt, von Gotthard, Heft 3.) S. 56 u. f. bekannt gemachte neue Destillationsmethode von Mushat, hat mit der Pfeiferschen zwar Aehnlichkeit, vereinigt aber mehrere Vortheile. Die Destillation geschieht per ascensum, und die Einrichtung des Apparats ist folgende:

Der innere Ofen, wo die abzuschwefelnden Steinkohlen hineingebracht werden, ist aus Eisenplatten zusammengesetzt. Er wird durch ein unter seinem Boden auf einem Roste brennendes Feuer erhitzt, das zugleich in Canälen um die Wände streicht, die in Dämpfen aus den Steinkohlen getriebenen Destillationsprodukte steigen in senkrechten Röhren empor, die in einer gewissen Höhe unter einem rechten Winkel gebrochen sind, und in einen zum Auffangen der Destillationsprodukte bestimmten Behälter gehen. Zur schnellern Verdichtung der Dämpfe werden die Röhren durch sie umgebendes Wasser kühl erhalten.

Ein wesentlicher Vorzug dieses Apparats besteht darin, daß der Rauch, der aus den Steinkohlen, die auf dem Roste brennen, und zur Erhitzung des eisernen Ofens dienen, aufsteigt, ebenfalls genutzt wird, und ein derselbe, nachdem er in den Canälen seinen Weg um die Wände und das Gewölbe des eisernen Ofens vollendet hat, mit den Produkten der Destillation zugleich in die gedachten senkrechten Röhren steigt und condensirt wird.

Im 6ten Bande der Leipziger Sammlung S. 167 ist auch ein Ofen zum Abschwefeln der Steinkohlen angegeben, der aber zu sehr gekünstelt ist.

Uebrigens ließe sich auch in den gewöhnlichen Holztheeröfen die Destillation der Steinkohlen wohl eben so gut, als in den Pfeiferschen vornehmen.

§. 92.

Die in den vorigen §§. beschriebenen Verkohlungsmethoden haben mancherley Mängel. Entweder erfodern sie ein eigenes Verkohlungsfeuer, oder die Verkohlung geschieht bey zu offenem Feuer, wodurch zu viel Kohlenstoff verbrennt, oder sie lassen die bey der Verkohlung sich entwickelnden flüchtigen Stoffe ungenutzt entweichen. Ihnen ist die von Dundonald erfundene Methode weit vorzuziehen, indem sie alle Vortheile jener vereinigt, ohne ihre Nachtheile zu heben. Es werden nämlich dabey die Steinkohlen selbst unmittelbar in die zur Verkohlung nöthige

mäßige Gluth gesetzt, und zugleich die während der Verkohlung sich entwickelnden bituminösen Dämpfe rc. auf eine sehr sinnreiche Art aufgefangen und abgekühlt werden.

Man hat zu dieser Absicht gewöhnlich kegelförmige Oefen, die am Fuße mit einer Thür und einem Rost oder mit Oeffnungen versehen sind, durch welche gerade nur so viel Luft in den Ofen gelassen wird, als zum Glühen der Kohlen nöthig, ohne daß sie sich mit Flamme entzünden. Die bituminösen Dämpfe entwickeln sich solchergestalt, und steigen durch ein Rohr in den hinter dem Ofen befindlichen sogenannten Rauchfang, der gewöhnlich aus hin und hergehenden unter einander communizirenden Canälen besteht, die innerhalb einem Parallelepipedum aufgemauert und mit Bleyplatten belegt sind.

In diesem Rauchfange kühlen sich die Dämpfe theils durch die Länge des Wegs, die gegen 168 Fuß beträgt, theils durch das Wasser, womit die Bleyplatten übergossen werden, dergestalt ab, daß sie am Ende des Rauchfangs als tropfbare Flüßigkeiten, als styptisches oder saures Wasser, Oel und Theer heraus, und in ein untergesetztes Gefäß laufen. Zwey Oefen pflegen nur einen gemeinschaftlichen Rauchfang zu haben.

In England ist eine sehr große Anzahl solcher Oefen im Gange, die Hohenofenbesitzer liefern die

rohen Steinkohlen und erhalten sie, ohne etwas dafür zu bezahlen, verkohlt zurück. Der Ersatz der Unkosten und noch überschießenden Vortheil entspringt aus den Produkten der Operation, dem Oel, Theer rc. die der Ofenherr zu seiner Benutzung erhält.

S. Bergmannisches Journal 3. Jahrg. 1790 S. 515. Geislers Repertorium der Künste und Manufakturen, II. Th. S. 14.

§. 93.

Gut bereitete Coaks dürfen weder mit Verlust des Kohlenstoffs zu stark gebrennt seyn, noch unzerlegte Steinkohlen und Schwefelkies enthalten, und daher beym Verbrennen keinen bituminösen oder schweflichten Geruch entwickeln; sie müssen ferner eine schwarze Farbe haben. Je mehr die Farbe ins Grüne spielt *) desto größer pflegt ihr Gehalt an erdigten Theilen zu seyn, welches entweder daher kömmt, daß sie aus zu erdhaltigen Steinkohlen bereitet wurden, oder daß gute Steinkohlen zu stark gebrannt sind, und zu viel Kohlenstoff verlohren haben. Endlich müssen sie aus ganzen Stücken von poröser Beschaffenheit bestehen.

*) Dies ist zum Beyspiel bey den Cynders der Fall, die daher auch von geringerer Güte und Werth, als die Coaks sind.

Gute Coaks sind zu den mehrsten Feueroperationen, die mit Kohlen betrieben werden müssen, den Holzkohlen vorzuziehen, indem verschiedenen Angaben zufolge ein Theil derselben so viel als 2½ Theil gewöhnliche Holzkohlen wirken soll. Etwas anders ist das §. 70 angeführte Verhältniß. Nach Hjelm erfoderten 100 zur Verpuffung 35 eichene Kohlen und nur 19 Theile Coaks, letztere waren also nicht völlig doppelt so brennstoffreich als erstere.

Damit die Coaks nicht an Wirksamkeit verlieren, müssen sie nach der Verkohlung bis zum Gebrauch an einem trocknen Orte aufbewahrt werden.

Anmerkung. Die Ursache, warum die guten Coaks, ohnerachtet ihres beträchtlichern Erdengehalts, dennoch mehr Hitze, als Holzkohlen geben, liegt wohl darin, daß ihr Kohlenstoff weniger oxydirt ist, daher sie auch, um gehörig zu brennen, ein stärkeres Gebläse, als Holzkohlen, bedürfen.

§. 94.

Die Coaks können zu allen Arten von Feuerungen, die nicht nothwendig Flammenfeuer erfodern, eben so gut als rohe Steinkohlen gebraucht werden. In Kaminen, Küchen und zur Darrenfeuerung sind sie noch vorzüglicher. Ihr Hauptgebrauch bleibt indessen immer der in den Schmelzhütten, wo sie zum Reduziren, Schmelzen und andern metallurgischen Arbeiten die Stelle der Holzkohlen vertreten, die

sie, wie gesagt, in vielen Fällen an Wirksamkeit noch übertreffen.

Am häufigsten bedient man sich ihrer zum Schmelzen des Eisensteins in Hohöfen. In England, wo das Roheisen bloß mit Hülfe der Coaks produzirt wird, hat man Hohöfen, die einige 40 Fuß hoch sind. Da die Coaks, wenn sie die gehörige Gluth hervorzubringen, einen stärkern Luftzug bedürfen, als Holzkohlen, so bedient man sich eines starken Cylindergebläses. Sie vertragen mehr als noch einmal so viel Erz als Holzkohlen, man braucht dem Gewicht nach nicht viel mehr Coaks aufzugeben, als der zu schmelzende und reduzirende Eisenstein wiegt. Weil die Coaks mehr erdige Theile als die Holzkohlen enthalten, so bedarf man weniger Zuschlag, von Kalkstein oder Flußspath. — Die Schlacken gehen sehr dünnflüßig, jedoch etwas musig. Das mit Coaks ausgeschmolzene Roheisen ist sehr gut und weich, und zu Verfertigung feiner und großer Gußwaaren ganz vorzüglich geschickt. Es liefert aber wenigeres und schlechteres Stabeisen, als das mit Holzkohlen verfertigte Roheisen, insonderheit dann, wenn es auf die gewöhnliche Art oder gar mit Coaks gemischt wird. Daher bedient man sich in England einer andern Methode, das mit Coaks bereitete Roheisen zu frischen, die einen bessern Erfolg hat. Man bringt nämlich jenes, nachdem es granulirt worden,

mit Eisenschlacken, Kalk und Kelp vermengt, in große Tiegel, die mit einem wohl verklebten Deckel bedeckt und hierauf in einem Reverberirofen durchglüht werden. Nach einigen Stunden ist das Eisen zusammengeschmolzen und zugleich gefrischt — oder man versetzt auch wohl das englische Roheisen mit amerikanischem oder rußischem, und frischt es mit Holzkohlen nach der gewöhnlichen Methode.

Man hat auch unter andern zu Heyer auf dem Westerwalde versucht, die aus Braunkohlen bereiteten Coaks zum Eisenschmelzen auf Hohöfen anzuwenden, allein ohne sonderlichen Erfolg. Das damit erhaltene Roheisen soll zu zähe, das Stabeisen aber ganz brüchig gewesen seyn.

S. Annalen der Gewerbskunde, 1 und 2s Heft. Bergmännis. Journal V. Jahrg. I. Bd, S. 198 u. f. Verhandlungen und Schriften der hamburgischen Gesellschaft zur Beförderung der Künste und nützlichen Gewerbe, I. B. S. 327. Annales de Chimie, XXI. Crells chemische Annalen, 1800. I. Band S. 436. Rinnmann Geschichte des Eisens, I. Th. S. 353. Beobachtungen der Berliner Naturf. Gesellschaft, I. B. S. 67.

Beym Schmelzen des Kupfers in Krummöfen können gute Coaks gleichfalls statt der Holzkohlen gebraucht werden, sie bewirken einen schnellern Gang des Schmelzprozesses, und nach den auf der

Weyherhütte angestellten Versuchen thun 3 Theile derselben so viel Effekt als 7 Theile Holzkohlen. — Nach Jars metallurgischen Reisen, II. Bd S. 542 ist das mit Coaks unternommene Probeschmelzen auf der Kupferhütte zu Saintbel ebenfalls sehr vortheilhaft ausgefallen. Vorzüglich kann man beym Rohschmelzen die Coaks ohne alles Bedenken anwenden, beym Roststschmelzen muß man sich vorher gehörig versichern, daß sie keine schweflichten Theile mehr bey sich haben.

In Cumberland, Nordhumberland und Derby werden vorzüglich die Cynders mit Vortheil zum Bleyschmelzen angewendet. Zu Tarnowitz in Schlesien hat man dergleichen Probeschmelzen mit ziemlich gutem Erfolg unternommen, und dabey gefunden, daß ein Maaß Coaks so viel als 4 Maaß Holzkohlen wirken. Doch fallen die Bleye etwas härter als bey Holzkohlen, und graben auf der Kapelle leicht ein, wenn sie nicht kühle betrieben werden.

v. Born Bergbaukunde, 2 Th. S. 103.

§. 95.

IV. Vom Gebrauch der Steinkohlen zu Gewinnung eines bituminösen Oels, Theers und styptischen Wassers ꝛc.

Diese Produkte können nur aus den bitumenhaltigen Stein- und Braunkohlen genommen werden, die sich um so besser zu dieser Absicht schicken, je

reichhaltiger sie an jenem Stoffe sind. — Die verschiedenen Destillationsapparate sind bereits §. 85 bis 88 beschrieben worden. Inzwischen lassen sich jene Produkte, wiewohl nicht so reichlich, auch nebenher bey andern Feuerungsprozessen gewinnen, wenn man zur Auffangung derselben eine schickliche Vorrichtung anbringt. William Pitt hat hierzu vorgeschlagen, den Rauch durch Trichter in horizontale Kanäle zu leiten, ihn daselbst mit Hülfe des Wassers abzukühlen, und die darin aufgelöseten dampfförmigen Flüßigkeiten zu verdichten.

Es bleibt nur noch übrig, etwas über die Benutzung jener Produkte zu sagen.

1) Der Steinkohlentheer findet seine vorzüglichste Anwendung zum Betheeren der Schiffe, indem er das beste Präservativ gegen die im mittelländischen Meere und gegen die Wendekreise so häufigen Schiffswürmer ist.

Ferner kann man sich dessen auch bedienen, um Holzwerk damit zu bestreichen, und gegen Fäulniß zu sichern. Er hat dabey vor dem gemeinen Holztheer noch den Vorzug, daß er sich dünner auflegt, und um ⅓ mehr Fläche deckt, daß er tiefer in das Holz eindringt, und nach dem Trocknen einen bessern Glanz annimmt. — Auch als Wagenschmier und zur Bestreichung von Eisenwerk, das gegen Rost geschützt werden soll, kann der Steinkohlentheer ge-

braucht werden, nur darf er zu diesem Zweck keine sauern wäßrigen Theile enthalten.

Durch Abdampfen verdickt er sich zu einer pechartigen Substanz, die die Stelle des Fichtenpechs in vielen Fällen vertreten kann. Oft erfolgt schon bey der Destillation der Steinkohlen selbst eine Art von Pech.

Da der Steinkohlentheer nicht von ganz gleicher Güte ist, so unterscheidet man verschiedene Sorten, die zu höhern und niedern Preisen versilbert werden. In England z. B. kosten 280 Pfund von N. 1 26 Schill. von Nr. 2 nur 24 Schill. ein braunfarbiger wird im Zentner a 112 Pfund um 14 Schilling verkauft.

2) Das dünnere, feinere, ätherische Steinkohlenöl wird, zumal wenn es durch nochmalige Destillation rectifizirt ist, zu der Bereitung verschiedener Farben, statt des Leinöls gebraucht. In England soll es dem Buchdruckerfirniß zugesetzt werden. Löset man Geigenharz darin auf, so bekommt man einen Firniß, der besser als Terpentin seyn soll. — Auch als Brennöl hat man es zu nutzen versucht, da es aber stark raucht und riecht, so kann es nicht in Zimmern, sondern höchstens im Freyen, z. B. zu Erleuchtung der Straßen gebrannt werden.

3) Das styptische und Sauerwasser, das wohl vorzüglich aus Schwefelsäure oder aus einer

verlarvten Essigsäure besteht, kann in den Gerbereyen zum Aufschwellen des Leders statt des aus geschrotenem Getraide, und Lohe, oder Vitriolsäure bereiteten Schweelwassers, oder auch als Düngmittel benutzt werden,

4) Zuweilen ist das bey der Steinkohlendestillation abfließende Wasser auch amoniakalisch, dann kann es in den Salmiakfabriken seine Anwendung finden.

Account of the Qualities and uſes of Coal Tar and Varniſh, 1781. Eſſai ſur le Goudron du Charbon de terre, par Faujas, 1790.

§. 96.

V.) Von der Bereitung des Steinkohlenrußes.

Der Steinkohlenruß wird theils zufällig bey gewissen Arten von Feuerungen, z. B. bey der Destillation der Steinkohlen, theils in besonders dazu angelegten Anstalten im Großen gewonnen. Eine dergleichen Anlage findet sich eine Stunde von St. Johann, in Nassau-Saarbrücken, und ist in Beckmanns Beyträgen zur ökonom. Technologie rc. Th. 7. S. 104 u. f. beschrieben.

Zur Bereitung des Steinkohlenrußes schicken sich nur solche Stein- und Braunkohlen, welche bey der Destillation viel bituminöse Theile liefern, denn diese sind es vorzüglich, die bey einem gedämpften

Schmauchfeuer, (welches entsteht, wenn die Luft während dem Verbrennen der Steinkohlen nur einen sparsamen Zutritt hat) in Gestalt eines dicken Rauchs aufsteigen, der sich als ein feiner Ruß an kältere Körper anlegt. — Die Schiefer- und Pechkohlen sind daher zur Rußbereitung die vorzüglichsten, nur dürfen sie keinen Schwefelkies oder Vitriol und Alaun bey sich führen, weil die daraus sich entwickelnde Schwefelsäure nicht nur die Säcke zerfrißt, sondern auch, wenn sie am Ruße hängen bleibt, bey manchem Gebrauch desselben nachtheilig werden kann.

Der Apparat, dessen man sich im Saarbrückschen bedient, ist folgender:

Man hat von Backsteinen aufgemauerte Oefen oder Röhren, die wie ein Backofen gewölbt, vorne ohngefähr 4 Schuh breit, 2 Schuh hoch und 14—15 Schuh lang sind, nach hinten zu sich allmählig verengern, und durch ein 1½ Schuh hohes und 1 Schuh breites Loch in das große Gewölbe oder die sogenannte Rußkammer verlieren, zugleich steigen sie nach der Richtung ihrer Länge nach und nach vom Mundloch nach der Rußkammer bis gegen 3 Schuh aufwärts. Das vordere Mundloch, wo die Steinkohlen eingetragen werden, hat eine eiserne Einfassung, und ist 2 Schuh breit und 1½ bis ¾ Schuh hoch.

Die Rußkammer ist 26 Fuß tief, 15 breit und

11 hoch, und rund gewölbt. In der hintersten Mauer derselben befinden sich 4 Löcher, 2 am Boden und 2 in einer Höhe von 4—5 Schuh. Sie sind sämmtlich 1 Quadratschuh groß. Hinter dieser Mauer ist noch ein 4 Schuh tiefer leerer Raum von der Breite und Höhe des vordern Gewölbes, welches oben eine Oeffnung hat, worüber ein leinener, dünngewebter, oben mit einem Reif, daß er breit offen stehen bleibt, versehener Sack hängt, der unten auf der Oeffnung rund um mit Steinen belegt ist, damit aller Rauch hindurch gehn und den Ruß absetzen muß.

Soll nun dieser Apparat zum Rußschweelen angewendet werden, so bringt man 2 Zentner Steinkohlen in die Mündung der Rußröhre, setzt sie in Brand, und läßt sie ganz langsam fortbrennen, zeigt sich keine Flamme mehr, so müssen die Steinkohlen mit dem Schüreisen etwas aufgerührt werden. Sind alle bituminösen Theile der Steinkohlen verzehrt, welches in einem Zeitraum von 4 Stunden zu geschehen pflegt, so zieht man die glühenden Kohlen aus der Mündung der Röhre heraus in ein daneben befindliches Loch, und ersetzt ihre Stelle mit 2 Zentner frischen Kohlen, welches in 24 Stunden zu 6malen geschieht. Der von den brennenden Steinkohlen aufsteigende Rauch zieht durch die Röhre in die Rauchkammer und unter den Sack, an dessen unterer Fläche er sich ansetzt. Hat sich derselbe zu stark ange-

häuft, und die Poren des leinenen Sacks verschlossen, so daß der Ofen nicht den erforderlichen Zug mehr hat, so wird der Sack durch Anziehen einer daran befindlichen Schnur erschüttert, wodurch der daran hängende Ruß auf den Boden niederfällt, und ein mäßiger Luftzug durch die Poren der Leinewand wieder hergestellt wird.

Alle 3 Wochen wird die Kammer geöffnet und der Ruß von dem Boden und Wänden des Gewölbes zusammengekehrt.

Aus 33½ Zentner Steinkohlen erhält man ohngefähr 1 Zentner Ruß. In der Rußhütte zu St. Johann, woselbst sich 14 Oefen befinden, werden jährlich 55,448 Zentner Steinkohlen verbraucht.

Der Steinkohlenruß kann wie der Kienruß benutzt werden. Auch die zurückbleibenden Coaks sind noch brauchbar.

Anmerkung. Der Rauch der Stein- und Braunkohlen von hauswirthschaftlichen Feuerungen rc. kann auch zum Räuchern des Fleisches angewendet werden, nur muß er zu dieser Absicht durch eine Kugel oder Behälter mit Wasser geleitet werden, damit sich hier die dampfförmige Schwefelsäure und gröbern Rauchtheile absetzen.

§. 97.

VI.) Von dem Gebrauch der Stein- und Braunkohlen als Farbematerialien.

Die bituminöse Holzerde und das bituminöse Holz, auch wohl die gemeine Braunkohle, können, wenn sie hinlänglich rein und von angenehmer brauner Farbe sind, als Leinöl und Firnißpigment benutzt werden. Die Farbe hat Körper, mit Schattirung, hat und besitzt zugleich einen gewissen Grad der Durchscheinenheit, wodurch sie sich in vieler Hinsicht empfiehlt. In den Wachstuchfabriken macht man vorzüglich häufigen Gebrauch davon.

In Holland mengt man die bituminöse Holzerde aus der Gegend von Cöln, nachdem sie fein gepulvert worden, unter den Schnupftabak, um ihm damit Farbe, Saft und Weiche zu geben.

Im Handel kommt sie unter dem Namen der cölnischen Erde oder des Umbers *) vor. — Den ersteren Namen hat sie daher erhalten, weil die berühmtesten Gruben, wo die bituminöse Holzerde zum Farbegebrauch in vorzüglicher Schönheit gewonnen wird, sich in der Gegend um Cöln am Rhein

*) Doch führt sie letzteren Namen mit Unrecht, indem sie von dem eigentlichen Umber, der ein eisenockerhaltiges Fossil ist, und sich im Feuer rothbraun brennt, gänzlich verschieden ist.

befinden. Sie bildet hier unter andern bey Brühl und Lißlar ein über 40 Fuß mächtiges Lager, woraus sie mit Grabscheiten losgestochen, dann klein gemacht, gesiebt, mit Wasser zu einem Teige angemengt, und endlich in hölzernen konischen Formen, die den Blumentöpfen gleichen, geformt wird. Die geformten Stücke trocknet man erst einzeln an der Sonne, bis sie die gehörige Consistenz erhalten haben, sodann setzt man sie haufenweis über einander, und wenn sie hier völlig ausgetrocknet sind, bringt man sie in Vorrathshäuser, woraus sie versendet und in den Handel gebracht werden. Viele Erde wird auch ungeformt in Stücken versendet.

S. Neue Entdeckung des wahren Ursprungs des cölnischen Umbers oder der cölnischen Erde, von Höpsch. — Memoires sur la terre d'ombre, ou terre brune de Cologne p. Faujas St. Fonn. Journal des mines, XXXVI. S. Anales du Museum nation. I. Tom. n. 6.

Auch aus den Schiefer-, Glanz- und Pechkohlen kann eine schwarze und schwarzbraune Farbe bereitet werden. Man muß zu diesem Behuf reine Stücke von vorzüglich dunkelschwarzer glänzender Farbe auswählen, sie ganz fein pulvern und reiben, und dann mit Oel oder Leimwasser anmachen. Trägt man diese Farbe dick auf, so soll sie ziemlich schwarz ausfallen, doch bey weitem nicht so schön als die

Farbe der ganzen Kohlen ist. Dünn aufgetragen erscheint sie braun. Die mit Oel angemengte trocknet schneller, als andere schwarze Oelfarbe.

S. Lewis Historie der Farben, 1. Abtheilung S. 17.

Steinkohlen, die viel Schwefelkies enthalten, geben nach dem gänzlichen Einäschern eine rothe oder rothbraune Asche, die sich gleichfalls als Farbe benutzen läßt.

§. 98.

VI.) Vom Gebrauch der Steinkohlen, als Zusatz zum Mörtel.

Carthäuser hat in dieser Hinsicht mit den rohen Steinkohlen Versuche angestellt. Er vermischte zwey Theile gepulverte Steinkohlen, die von guter fetter Art waren, und keinen sichtbar beygemischten Schwefelkies bey sich führten, mit 1 Theil gelöschtem Kalk, arbeitete alles zu einer homogenen Masse zusammen, woraus er Kugeln verfertigte, die nach einiger Zeit eine Steinhärte annahmen, und im Wasser sich nicht erweichten. Mengt man noch Traß hinzu, so entsteht ein wasserdichter Mörtel. Einen dergleichen bekömmt man, wenn man Steinkohlen und Pech zu gleichen Theilen zusammenschmelzt. Diese Mischung dient vorzüglich zum Ausfüllen der Steinlagen bey wasserdicht seyn sollendem Mauerwerk.

Carthäusers Wahrnehmungen rc. n. XV.

Um Dornik und mehreren Orten im ehemaligen Flandern wird der Kalk in sogenannten Stichöfen zwischen Steinkohlenschichten gebrannt, die dabey abfallende und mit Brocken von gebranntem Kalkstein vermischte Steinkohlenasche ist unter dem Namen Cendrée de Tournay bekannt, und wird im nördlichen Frankreich und an andern Gegenden mit Wasser angemacht, und als ein schnell erhärtender wasserdichter Mörtel beym Wasserbau mit großem Vortheil gebraucht.

S. Belidors Ingenieurwissenschaft, 3. Bd. S. 15.

Der Grund der schnellen Erhärtung dieses Mörtels scheint darin zu liegen, daß die gebrannte Steinkohlenasche das Wasser, womit der Mörtel angemacht ist, schnell absorbirt, und der in ihr befindliche Eisengehalt sich oxydirt.

§. 99.

VII) Von dem Gebrauch der Steinkohlen zur Glasur.

Der Bürger Chaptel beobachtete in der zu Bousquet befindlichen Manufaktur von gebrannten irdenen Waaren, daß man gegen das Ende eines jeden Brandes Steinkohlen in den Ofen warf, und daß der davon erzeugte Rauch auf dem Geschirr eine bleyfarbige Glasur hervorbrachte. Doch war dies

wohl keine glasartige Glasur, sondern wahrscheinlich nur ein firnißartiger Ueberzug, der durch die sich aus den Steinkohlen entwickelten bituminösen Dämpfe erzeugt wurde. Eben so wie der Ziegelbrenner seinen Ziegeln eine schwarze Farbe ertheilt, wenn er gegen das Ende des Brandes nasses Erlenreißig ꝛc. in den Ofen wirft — welche gleichfalls für eine Glasur mit Unrecht ausgegeben worden ist.

Steinkohlenasche hingegen, wenn sie Eisenoxyd, Kalk und Thonerde, oder andere Bestandtheile, die in der Gluthhitze zu einem Glase zusammenschmelzen, in den gehörigen Verhältnissen enthält, kann allerdings zur Glasur benutzt werden, die inzwischen, wenn sie zum Töpfergeschirr tauglich seyn soll, nicht zu leicht von Säuren angegriffen werden darf; auch muß sie hinlänglich fest an dem Thone haften und sich nicht abblättern.

Daher kann die Steinkohlenasche, wenn sie von gehöriger Beschaffenheit ist, auch mit Nutzen zum Ziegelthon gemischt werden, wie in England auch wirklich geschieht. Man setzt daselbst zu einer Thonmasse für 100,000 Ziegeln 6 Loads Steinkohlenasche. Dieser Zusatz bewirkt bey dem Brande der Ziegeln eine halb glasartige Zusammensinterung der Masse, wodurch jene einen viel größern Grad der Festigkeit erhalten.

Encyclopädie oeconomique. Yverdon 1770.

S. 537. Anzeigen der Leipz. ökon. Societät von der Ostermesse 1790. S. 104.

§. 100.

VIII) Zum Schleifen und Poliren

des Stahls, des Glases rc. sind manche Braunkohlen, insonderheit diejenigen Abarten, die den Uebergang zwischen Pech- und Braunkohle machen, geschickt. Es können daher Schleifsteine zum Abziehen der Federmesser daraus bereitet werden, die die Stelle der ledernen vertreten.

§. 101.

IX) Von der Benutzung verschiedener Steinkohlenarten zu Verfertigung allerley Bijouteriearbeiten.

Zu diesem Gebrauch schicken sich nur zwey Arten von Steinkohlen, die Pechkohle, vorzüglich die unter dem Namen Gagat bekannte Abart und die Kannelkohle, die übrigen Steinkohlenarten sind dazu nicht hart und fest genug. — Man wähle zu jener Verarbeitung vorzüglich Stücke aus, die von Schwefelkies und andern metallischen Theilen, so wie von Sprüngen und Rissen frey sind.

Was zuerst den Gagat betrifft, so wird er, sonst häufiger als jetzt, zu Trauerschmuck, ferner zu Rosenkränzen, Stockknöpfen, Spielmarken, Schnupftabacksdosen, Ohrringen, Hemde- und andern Knöpfen (die unten flach mit Löchern durchbohrt sind,

um sie annähen zu können, oben aber entweder rund gedreht, oder mit Façetten angeschliffen werden) und andern Kunstsachen verarbeitet, die durch ihre Farbe, durch ihren Wachsglanz und dadurch, daß sie sich nicht wie Holz in der Feuchtigkeit und Wärme ausdehnen und zusammenziehen, sehr empfehlen, nur freylich etwas zerbrechlich sind. Man giebt ihm zuerst die Form, die er erhalten soll, mit Messern und Feilen aus dem Groben, und dreht ihn hierauf auf der Drehbank fein zu, die Facetten, die manche Arbeiten erhalten, werden auf einem horizontal umlaufenden Schleifstein von Sandstein angeschliffen. Bey dieser Operation muß der Gagat oft ins Wasser getaucht werden, damit er sich nicht erhitzt. Auch werden Tafeln und dünne Streifen zum Furniren für die Tischler daraus gesägt.

Die wichtigsten Fabriken der Art befinden sich im französischen Departement de l'aude, in den Communen St. Colombe, Peyrat und la Bastide; vor 10 Jahren sollen an diesen Orten sich gegen 1200 Menschen damit beschäftiget haben, und gegen 1000 Zentner Gagat (den man theils aus den Gagatgruben zu Montjardin und Cerbairon bey Bucharach, wo er oft in 50 Pfund schweren Stücken in einer rostigen aschgrauen Erde vorkommt, theils aus Arragonien zieht) verarbeitet worden sind.

Außerdem wird der Gagat auch in Gallizien

und Asturien, im Kloster Gölitte, am Kaukasus, zu Nurtingen in Schwaben, und zu Stolpe in Pommern verarbeitet, wo ihn die Künstler häufig mit dem Namen des schwarzen Bernsteins belegen.

Journal des mines, N. IV. an. 2. Bergman. Journal II. Th. S. 303. Beckmanns Beyträge zur Oekonomie, 7r Th. S. 114 und 115.

Die Kannelkohle, die noch fester und härter, aber von matterem Glanz, als der Gagat ist, wird am schönsten in Lancashire und Cheshire oft in mehreren Fuß starken Schichten gefunden. Man bearbeitet sie auf ähnliche Art wie den Gagat, zu Vasen, Trinkgefäßen, Tabatieren, Tintenfässern, Schreibetafeln und dergleichen Kleinigkeiten mehr, die sich ungemein gut ausnehmen.

Schauplatz der Künste. X. B. S. 159.

Zuweilen findet sich auch das bituminöse Holz so hart und fest, wie anderes Holz, und kann dann zu Linealen, Zollstäben, die sich nicht leicht krumm ziehen, und andern Sachen verarbeitet werden. Wegen seiner dunkelbraunen Farbe nennt man es gegrabenes Ebenholz.

§. 102.

X) Vom Gebrauch der Stein- und Braunkohlen als Düngmittel.

Die Stein- und Braunkohlen roh auf den Acker gebracht, scheinen eher einen nachtheiligen als

vortheilhaften Einfluß auf die Vegetation zu haben, vorzüglich wenn sie Schwefelkies enthalten, durch dessen Verwitterung der Boden mit vitriolischen Theilen, die den Pflanzen so nachtheilig sind, geschwängert wird. — Man bedient sich sogar in manchen Gegenden der Braunkohlen statt Sandes zum Ueberstreuen über die Gartenwege, um sie von Unkraut rein zu halten.

Die Braun- und Steinkohlenasche hingegen, kann, wenn sie frey von Vitriol oder Alaun ist, in vielen Fällen ein recht gutes Düngmittel abgeben. Die Art, wie die Asche zum Vortheil der Vegetation wirkt, und unter welchen Umständen sie dieses thut, läßt sich schon deswegen nicht im Allgemeinen bestimmen, weil sie nicht immer gleiche Bestandtheile hat. Im Ganzen genommen scheint sie vorzüglich dem thonigten und nassen Boden nützlich zu seyn. Sollte manche Braunkohlenasche wirklich Kali enthalten, (S. § 63) so würde eine solche als Düngmittel ähnliche Wirkung wie die Holzasche hervorbringen, welche bekanntlich die schnelle Auflösung des thierischen und vegetabilischen Düngers so sehr befördert. An manchen Orten, wo sich die Braun- und Steinkohlen häufig finden, begnügt man sich nicht mit der von den Feuerungen abfallenden Asche, sondern verbrennt die Kohlen, vorzüglich die Abgänge, lediglich in der Absicht, davon Düngasche

zu erhalten. Zu Töplitz z. B. findet sich ein Erdkohlenwerk, woselbst man nur die großen Braunkohlen und das bituminöse Holz als Brennmaterial absetzt, die Erdkohlen hingegen und das Grubenklein gleich bey der Grube in große Haufen zusammenschafft und zu Asche verbrennt, die ziemlich theuer an den Landwirth verkauft wird. Sie soll vorzüglich den Erdflöhen, Erdkrebsen, Regenwürmern, und selbst den Maulwürfen zuwider seyn. Auf ähnliche Art wird auch die unter dem Namen cölnischer Umber bekannte bituminöse Holzerde in der Gegend von Köln benutzt. Man nimmt daselbst auf 1 Morgen von 180 Quadratruthen, die Ruthe zu 16 Fuß gerechnet, 18 Malter Erdkohlenasche.

* * *

Das bituminöse Holz und die Braunkohlen enthalten oft vitriolische und alaunigte Theile, die durch Verwitterung des mit ihnen gemengten Schwefelkieses entstanden sind. Sind jene verbrennlichen Fossilien hinlänglich reichhaltig an solchen Salztheilen, so können sie auf Vitriolöl und Alaun genutzt werden. Die Art, wie das geschieht, soll an einem andern Orte unter dem Artikel Schwefelkies gezeigt werden.

VII. Gattung.

Bernstein.

§. 103.

Erste Art.

Gelber Bernstein.

Aeußere Kennzeichen.

Gestalt. In stumpfeckigen Stücken mit einer gewöhnlich rauhen und unebenen Oberfläche.

Bruch. Groß und vollkommenmuschlig.

Bruchstücke. Unbestimmt eckig und sehr scharfkantig.

Härte. Weich.

Zusammenhalt. Leicht zersprengbar.

Geschmeidigkeit. Nicht sonderlich spröde.

Eigenthümliches Gewicht. 1,0789 — 1,0855.

Farbe. Honiggelb, das sich zuweilen ins Grünliche und Hyazintrothe überzieht.

Glanz. Inwendig starkglänzend von Wachsglanz. Aeußere Oberfläche meistens matt oder schimmernd.

Strahlenbrechung. Einfach.

Durchsichtigkeit. Durchsichtig, oft auch halbdurchsichtig.

Wärme. Wenig kalt im Anfühlen.

Geruch. Beym Reiben giebt er einen eigen-

thümlichen schwachen Geruch von sich, und zugleich äußert er negative Electricität.

Zweyte Art.

Weißer Bernstein.

Aeußere Kennzeichen.

Farbe. Gelblich weiß, die sich dem Strohgelben nähert.

Glanz. Wenig glänzend.

Durchsichtigkeit. Wenig durchscheinend.

Die übrigen Charactere hat er mit der vorigen Art gemein, worin er gewöhnlich eingeschlossen vorkommt.

§. 104.

Chemische Kennzeichen des Bernsteins.

Der Bernstein schmelzt bey gelinder Hitze, siedet und bläht sich auf; bey höherer Temperatur stößt er Dämpfe aus und entzündet sich; nach dem Verbrennen läßt er eine schwarzglänzende Kohle zurück, die nur mit Schwierigkeit zu einer eisenschüßigen Erde eingeäschert werden kann; letztere beträgt von $\frac{1}{2}$ Pfund Bernstein nur $4\frac{1}{2}$ bis 12 Gran. — Im Wasser löset sich der Bernstein nicht auf; im Weingeist nur bey anhaltender Digestion; die fetten und ätherischen Oele erweichen ihn beym Kochen. Das reine Kali bildet damit eine seifenartige Verbindung. Durch schwache Säuren

Schächte und Stollen von der Seeseite ans Land treibt.

Der Seebernstein wird da, wo er nur seltener und in kleinen Stücken angetroffen wird, an den Küsten blos eingesammlet; wo er hingegen in Menge vorkömmt, wie an den Preußischen Küsten, (zumal an demjenigen Theil derselben, der sich von Pilau bis an die Kurische Nehrung erstrecket) da fischt man ihn ordentlich mit Netzen aus der See heraus.

Mit der Preußischen Bernsteinfischerey hat es folgende Bewandniß.

Der Bernstein wird daselbst vorzüglich bey heftigem Nord- und Nordwestwind von der Strömung der See aus der Tiefe losgemacht, nach dem Lande zugetrieben, und wenn sich die Stürme legen und der Wind sich nach Süden dreht, in den Buchten des Strandes abgesetzt. Wenn daher nach solchen Stürmen die See wieder still wird und sich auf ihrer Oberfläche viel schwarzes Seemoos zeigt, so gehen die Bernsteinfischer an dem Strande in die See, fischen mit dem Schöpfer, welcher aus einem runden, an einer 20 Fuß langen Stange befestigten Netz besteht, das Seegras mit dem Bernstein aus und bringen beydes zusammen ans Ufer, woselbst der Bernstein aus dem Meergrase von Weibern und Kindern herausgelesen wird. Da der Bernstein

in Preußen zu den Regalien gehört, so muß aller gewonnene Bernstein an die königlichen Strandbedienten, welche während der Bernsteinfischerey die Aufsicht führen, abgeliefert werden; die Arbeiter werden nach Verhältniß der Menge und der Größe die sie erfischt haben, abgelohnt. Man rechnet, daß jährlich zwischen 100 bis 300 Tonnen See-Bernstein und 4 — 6 Tonnen gegrabener Bernstein in Preussen gewonnen werden.

Sämmtlicher Bernstein wird von den königlichen Strandbedienten an die Bernsteinkammer geliefert, und daselbst nach Größe und Farbe sortirt und verkauft. Die ganze jährliche königliche Einnahme soll nach dem Etat 17,000 Thaler betragen, welcher Etat aber seit vielen Jahren nicht mehr erreicht wird.

§. 107.

Nach der Größe und Reinheit der Stücke werden folgende Sorten unterschieden.

1. Sortimentsstücke, die 6 Loth und darüber wiegen, die, wenn sie von vorzüglicher Größe sind, einzeln *), sonst auch Tonnenweise (die Tonne zu 300 Thaler) von der Bernsteinkammer verkauft werden.

*) Große Sortimentsstücke von 1 Pfund an Gewicht, werden wohl mit 50 Rt. einzeln bezahlt; sehr große

2) Tonnensteine. Reine Stücke, deren mehrere bis 6 Loth wiegen; die Tonne kostet 235 Rtlr. 20 Polnische Groschen.

3) Knotel. Sind etwas kleiner als die vorigen; übrigens aber von guter Beschaffenheit.

4) Fernitz. Ganz kleine, klare und reine Stücke, wovon die Tonne 100 Rtl. kostet.

5) Sandsteine sind kleine unreine und durchlöcherte Stücke, die Tonne zu 26 Rtl. 60 Poln. Gr.

6) Schluck. Besteht aus größern, aber unreinen, undurchsichtigen Stücken. Preis der Tonne 20 Rtl.

Die 5 letztern Sorten werden von der Bernsteinkammer vorzüglich an die Bernsteindreherzünfte zu Stolpe und Königsberg verkauft, die sie zum Theil weiter verhandeln, die größern Tonnensteine verkaufen sie vorzüglich an Juden, die damit einen Handel nach der Levante treiben, wo der Bernstein in hohem Werthe steht. Stücke, welche Insekten eingeschlossen enthalten, werden ausgelesen und in der Bernsteinkammer besonders aufbewahrt. Der gegrabene Bernstein kommt in seiner Beschaffenheit nicht ganz mit dem See-Bernstein überein. Er ist

aber, 2-3 Pfund schwere Stücke, kommen äußerst selten vor. Eins der größten jemals gefundenen ist dasjenige, welches von den Colbergern im Jahr 1576 dem Kaiser Rudolph dem II. nach Prag zum Geschenk übersendet wurde. Es wog 11 Pfund.

nemlich härter und schöner von Farbe und kommt meistens in großen Stücken vor, die aber von der Luft bald in kleinere Brocken zerspringen, welche sich jedoch nachher nicht weiter zertheilen, der See-Bernstein hingegen ist weit solider und zum Bearbeiten tauglicher.

Im Handel unterscheiden die Dreguisten bey dem Bernstein: fragmenta succini ordin. der unsortirt ist, und worin sich reine und unreine Stücke unter einander befinden — und fragmenta succini ff. welches die auserlesenen klaren Stücke bezeichnet.

Der Bernstein wird zuweilen im Handel noch gekünstelt und verfälscht, man bedient sich hierzu verschiedener Gummi und Harze, als des arabischen Gummi, des getrockneten Eyweißes, oder Leinöls, des Terpentins, des Copals, Gummi animä ꝛc. Diese unächten unterscheiden sich von dem ächten vorzüglich dadurch, daß sie im Wasser erweichen und gerieben keine Electricität äußern, theils, daß sie beym Verbrennen nicht den eigenthümlichen Bernsteingeruch, sondern Gerüche anderer Art verbreiten; so wie noch durch mehrere äußere Kennzeichen. Die oft für Bernstein ausgegebenen gefärbten Gläser unterscheiden sich schon durch ihre Härte und größeres eigenthümliches Gewicht sattsam von dem wahren Bernstein.

Ueber die Naturgeschichte und die Gewinnung des Bernsteins können nachgelesen werden: Bocks Versuch einer Naturgeschichte des Preußischen Bernsteins. 1767. — Desselben Versuch einer Naturgeschichte vom Königreich Ost- und Westpreußen, 5r B. S. 487. Rankes Wanderungen durch Preußen. I. Th. S. 71 — 98. Vogts kleine mineralogische Schriften I. B. S. 235. II. B. S. 225. Naturforscher 16. Stück. Krünitz Encyclopädie Art. Bernstein.

§. 108.

Gebrauch des Bernsteins.

1) Wegen seiner schönen, glänzenden, goldgelben Farbe wird der Bernstein zu allerley gedrehten und andern Kunstarbeiten, z. B. zu Corallen, Knöpfen, Flöten, Spielmarken, kleinen Geschirren, Uhrgehäusen, zu eingelegten Arbeiten, auch Spiegelrahmen, Kästchen von den Bernsteindrehern und andern Künstlern angewendet. Ja, aus dem wasserhellen Bernstein hat man sogar versucht Brennspiegel und Microscope zu schleifen. S. Breslauer Sammlungen, 7r Versuch. 1719. S. 116.

Zu den angeführten Kunstarbeiten wird der goldgelbe, klare am höchsten geschätzt, nicht nur wegen seiner Schönheit, sondern auch, weil er fester als der weiße Bernstein ist. — Die Bernsteindreher theilen übrigens den Bernstein seiner Be-

schaffenheit und Farbe nach in verschiedene Sorten, in bleichklaren, wasserklaren, goldgelben, molkenfarbigen, Kumpsfarbigen, flammigten, fein und dick Bastarte, Beute u. s. w. ein. Ihr sogenannter schwarzer Bernstein ist nichts anders als Sagat.

Trübe und undurchsichtige Stücke werden oft, um ihre Schönheit zu erhöhen, vor der Verarbeitung klar gesotten. In welcher Absicht sie 2 Tage lang bey allmählig verstärktem Feuer in Lein- oder Rüböl gekocht, oder mit einem Papier umwickelt, 40 und mehrere Stunden in heißer Asche digerirt werden. Der mit Leinöl klar gesottene Bernstein soll anfangs bleicher, mit der Zeit aber röthlich werden, und nicht so stark electrisch seyn.

Die aus Bernstein zu verfertigenden Arbeiten werden ihrer Beschaffenheit nach, theils auf der Drechselbank mit stählernen Instrumenten abgedreht, nachdem sie vorher die zu dieser Absicht erforderliche Form mit feinen Sägen und Messern aus dem Groben erhalten haben, theils (z. B. bildhauerische Verzierungen und eingelegte Arbeit) mit Stecheisen und andern Instrumenten zugerichtet.

Das Schleifen und Façettiren verschiedener Bernsteinfabrikate, wie z. B. der Corallen, geschieht auf einem Schleifsteine, den die Stolpener Bernsteinarbeiter aus Schweden erhalten, und der denjenigen gleicht, die zum Abziehen der Scheermesser

dienen. Das Poliren wird mit Kreide und Wasser bewirkt.

Um mehrere Stücke einer Arbeit zu einem Ganzen zusammen zu verbinden, bedient man sich entweder eines Kitts aus Mastix, Leinöl und Silberglätte, oder man bestreicht die Stellen beyder Stücke, wo die Verbindung geschehen soll, mit Leinöl, und hält sie kurze Zeit ans Feuer. Auf diese Art können auch zerbrochene Bernsteinfabrikate wieder ganz gemacht werden.

Außerdem sollen auch manche Bernsteinarbeiter die Kunst besitzen, den Bernstein in ordentliche Formen zu gießen, ohne daß dadurch seine Schönheit vermindert wird. Proben von solchen gegossenen Bernsteinarbeiten befinden sich, gewissen Nachrichten zufolge, in der Kunstkammer in Dresden. Die Art und Weise ihrer Verfertigung ist nicht recht bekannt. Zwar kann man den Bernstein über dem Feuer schmelzen, allein er wird dabey auch zugleich zum Theil aus seiner Mischung gesetzt, und viel sprödder und dunkler von Farbe. Der Weingeist und verschiedene Oele machen zwar damit eine Auflösung, allein auch diese scheinen zu jener Absicht nicht brauchbar, die Auflösung im Weingeist enthält zu wenig Bernstein, bey den öligten Auflösungen würde zu viel Oel mit dem Bernstein in Vereinigung bleiben, und dadurch seine Beschaffenheit verändert werden.

Angestellten Versuchen zufolge, wird der Bernstein in siedendem Baumöl ganz weich, vielleicht wäre es möglich, ihn in diesem Zustande in Formen zu drücken.

Die wichtigsten Bernsteinfabriken befinden sich zu Stolpen, Königsberg, Danzig, Elbingen und Lübeck. An erstgenanntem Orte sollen allein jährlich für 50 bis 60000 Thaler Bernsteinfabrikate gefertigt werden. — Auch in Constantinopel, Livorno, Catanea und Sicilien wird der Bernstein verarbeitet. Man verfertigt daraus Heiligenbilder und verschiedene andere Kunstsachen, die vorzüglich nach der Levante gehen.

S. Ausführliche Beschreibung des gegenwärtigen Zustandes der königlichpreußischen Herzogthümer Vor- und Hinterpommern, II. Th. S. 921. Journal für Fabrik ꝛc. 1798 S. 399—411, Krünitz l. c.

Anmerkung. In ältern Zeiten stand der Bernstein als Schmuckmaterial in viel höherm Werthe als jetzo. Man bediente sich desselben zur Auszierung der Altäre und anderer Kirchengeräthe, insonderheit wurde er bey den Römern sehr hoch geschätzt. Nero schickte einen römischen Ritter nach Preußen, um Bernstein zum Behuf der Auszierung eines Schauspiels zu holen. Man stand auch in dem Wahne, daß der Bernstein auch äußerlich am Leibe

getragen, zur Gesundheit diene. S. Der aufgefundene Fridanus ꝛc. von D. J. G. Hasse, 1796.

§. 109.

II.) Von der Bereitung des Bernsteinsalzes und Bernsteinöls.

Das sogenannte im Handel vorkommende Bernsteinsalz ist eine eigenthümliche Säure, die von den Chemikern mit dem Namen der Bernsteinsäure belegt wird. In kaltem Wasser und Weingeist ist sie schwer, in kochendem leicht auflöslich, daher sie sich durchs Abkühlen leicht in dreyeckigt prismatischen Krystallen, oder in geschobenen viereckigten Tafeln krystallisiren läßt, die an der Luft beständig sind. Im Feuer ist die Bernsteinsäure flüchtig, und kann daher sublimirt werden. Sie verpufft mit Salpetersäure und giebt kohlensaures Gas.

Das Bernsteinöl ist ein aus dem Bernstein erhaltenes empyrevmatisches Oel.

Das Bernsteinsalz und Bernsteinöl werden durch ein und denselben Proceß, nämlich durch Destillation aus dem Bernstein gewonnen.

Zu dieser Absicht nimmt man gewöhnlich der Wohlfeilheit wegen die schlechtern, unreinern Bernsteinsorten, Fernitz, Schluck und Sandstein, und die Abgängsel der Bernsteindreher.

Der gelbklare Bernstein soll inzwischen die mehrste Ausbeute liefern.

Der Bernstein wird mit gleichen Theilen reinen Sandes in eine kupferne Blase gebracht, und diese bis zum Drittel damit angefüllt. Die Blase muß man anfangs nur durch ganz gelindes Feuer allmählig erhitzen, und letzteres nur nach und nach verstärken. Zugleich ist es nöthig, das Destillandum von Zeit zu Zeit umzurühren. Zu Anfang der Destillation geht ein säuerliches Wasser, dann ein feines Oel, hierauf mit Oeltheilen verunreinigte Salzblumen, und endlich ein braunes, dickeres, mit Salztheilen gemischtes Oel in die Vorlage über. Damit Oel und Salztheile sich nicht zu sehr vermischen und gegenseitig verunreinigen, so pflegt man, wenn das Oel anfängt überzugehn, die Vorlage zu wechseln.

Das solchergestalt erhaltene Bernsteinöl und Bernsteinsalz muß aber nun noch weiter gereinigt und verfeinert werden.

Was das Bernsteinöl betrifft; so bringt man es, nachdem es vorher zur Entfernung der daran klebenden Salztheile mit Wasser ausgewaschen worden, unter Zusatz von etwas Asche und Wasser, nochmals in eine Retorte, woraus es bey nach und nach verstärktem Feuer überdestillirt wird. Das zuerst übergehende weiße Oel ist das feinste, und der Bergnaphtha an Geruch, Flüßigkeit und Entzündlichkeit ähnlich. Bey den Droguisten wird es auch unter dem Namen feines Amberöl, oder oleum succini

album verkauft. Man gebraucht es in der Medizin, so wie auch zur Verfertigung des sogenannten Eau de Luce *). Auf dieses feine Oel folgt bey etwas verstärktem Destillationsfeuer ein gelbrothes Bernsteinöl Ol. succ. flavum, das weit minder fein und durchdringend, als jenes ist, im niedrigern Preise steht, und vorzüglich von Pferdeärzten und Mahlern gebraucht wird. Beendigt man, nachdem letzteres übergegangen, die Destillation, so bleibt in der Blase eine glänzende zerreibliche Masse übrig, welche die holländischen Bernsteinfabrikanten für Judenpech verkaufen. Setzt man hingegen die Destillation noch weiter fort, so erhält man ein braunrothes Oel, das dem Bergöl ähnlich ist, aber keinen sonderlichen Werth hat. — Das Bernsteinöl unterscheidet sich vom Steinöl und andern fetten Oelen, womit es zuweilen verfälscht wird, durch Auflöslichkeit im Weingeist.

Um nun ebenfalls das Bernsteinsalz aus

*) Eau de Luce entsteht, indem man das Bernsteinöl mit flüchtigem Alkali zu einem seifenartigen Gemisch verbindet. Es hat einen penetrirenden Geruch und man bedient sich desselben, um verschiedene Arten von Flecken aus Zeugen, deren Farben zu delicat sind, als daß sie gewöhnliche Seife vertrügen, herauszubringen. Beckmanns Geschichte der Erfindungen. IV. B. II. St.

den erhaltenen Destillationsprodukten reiner darzustellen, schüttet man das saure Pflegma, das Wasser, womit das Bernsteinöl ausgewaschen wurde, und die unreinen Salzblumen zusammen in einen Kessel, und dämpft diese Flüßigkeit bis zum Krystallisationspunkt ab. Die ersten Salzanschüsse, die aus der eingedickten Lauge in der Kälte anschießen, sind die reinsten; die folgenden sind mit mehr und mehr Oeltheilen gemischt. Zur Abscheidung der letztern bedient man sich verschiedener Methoden, indem man das Salz mit Zusatz von Thon, welcher die Oeltheile zurück hält, sublimirt, oder es mit Kalk sättigt, den entstehenden bernsteinsauren Kalk krystallisiren läßt, und daraus wieder mit Vitriolsäure die Bernsteinsäure abscheidet, die man hierauf ebenfalls sublimirt. Auch durch Abwaschen mit Weingeist läßt sich das unreine Salz von den anklebenden Oeltheilen einigermaßen reinigen. Am besten und schnellsten erreicht man seinen Zweck durch ausgeglühte gröblich gepulverte Kohle, von welcher ein Theil zu 2 Theilen Salz, das in 3 Theilen kochendem Wasser aufgelößt ist, hinzusetzt. Beym darauf folgenden Filtriren läuft die Salzsolution ganz klar und gereinigt hindurch.

Da das Bernsteinsalz theuer ist, so wird es sehr häufig mit Salmiak, Kochsalz, Potasche ꝛc. verfälscht. Die Aechtheit und Reinheit wird durch folgende Prüfungen erforscht: 1) Es muß mit eßig-

saurem Kalk einen Niederschlag geben, der sich in Salzsäure auflöst, 2) muß es eine Gypsauflösung nicht trüben, 3) darf es aus einer Silbervitriolsolution nichts niederschlagen, 4) muß es sich in 3 Theilen kochendem Wasser auflösen, 5) dieses mit Kali gesättigt keinen Weinsteinrahm fallen lassen, 6) darf es auf Kohlen nicht verpuffen rc.

Das Bernsteinsalz und Bernsteinöl wird vorzüglich in Preußen aus dem rohen Bernstein verfertigt, die Holländer beschäftigen sich vorzüglich nur mit der weitern Reinigung dieser Produkte.

Aus einem Theile rohen Bernstein soll man gewöhnlich $\frac{1}{8}$ reines Oel und $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{30}$ reines Salz gewinnen.

Demachy Laboránt im Großen, II. Band S. 80 u. f. — Ferbers Nachricht und Beschreibung einiger chemischen Fabriken, S. 63. Crells chemische Annalen, 1793. I. B. S. 33 u. f.

§. 110.

III.) Gebrauch des Bernsteins zu Lackfirnissen.

Aus dem Bernstein können sehr gute Lackfirnisse bereitet werden. Man wendet dazu vorzüglich die kleinern Stücke an, die zu Kunstarbeiten nicht gebraucht werden können, aber doch auch nicht zu unrein sind — vorzüglich die unter dem Namen Fernitz angeführte Sorte.

Bey den braunen und dunklen Firnissen kömmt auf die Farbe des Bernsteins nichts an; zu den weißen hellen Firnissen hingegen muß der wasserhelle wenig oder gar nicht gefärbte angewendet werden.

Man bereitet zweyerley Arten von Lackfirnissen, mit Oel und mit Weingeist.

Bey Bereitung der Lackfirnisse mit Oel verfährt man am besten folgendermaßen:

Nachdem man den Bernstein vorher in einer eisernen Pfanne eine Zeit lang hat schmelzen lassen, bis er ohngefähr die Hälfte seines Gewichts verloren hat, setzt man zu 1 Theil dieser geschmolzenen Bernsteinmasse 4 Theile Terpentinöl, oder 3 Theile Leinöl, oder von beyden letzteren Substanzen so viel als nöthig ist, um eine zum Aufstreichen hinlänglich flüßige Auflösung zu erhalten. Der Leinölzusatz verhütet vorzüglich, daß der Firniß nach dem Trocknen nicht springt.

Nachdem die beabsichtigte Auflösung in der Wärme erfolgt ist, wird sie filtrirt, und ist nun zum Gebrauch geschickt. — Dieser Firniß trocknet in 12 — 14 Stunden, und ist sehr haltbar. Es lassen sich damit blecherne, hölzerne und andere Waaren anstreichen. Durch zugesetzte Pigmenta kann man ihm beliebige Farben ertheilen, und als eine Art japanischen Firniß benutzen.

Zum Weingeistfirniß wendet man entweder ebenfalls geschmolzenen, oder solchen Bernstein an, der einige Zeit lang in Gestalt eines feinen Pulvers der Luft ausgesetzt und dadurch oxydirt und auflöslicher gemacht worden ist. Man reibt ihn mit etwas Kampfer zusammen, und digerirt ihn bey mäßiger Wärme mit Weingeist. Der Zusatz von Kampfer befördert die Auflösung ungemein.

Der mit Weingeist bereitete Bernsteinfirniß ist zwar ebenfalls sehr gut, doch nach dem Trocknen spröder, als der Oelfirniß.

§. 111.

IV.) Der Bernstein dient ferner als ein wohlfeiles Räucherpulver, indem er auf Kohlen geworfen das ihm eigenthümliche wohlriechende Bernsteinöl entwickelt. Zu diesem Behuf ist jeder, auch die schlechteste Sorte, brauchbar. Er wird zu dieser Absicht entweder allein, oder mit andern wohlriechenden Harzen und dergleichen Substanzen vermengt angewendet. Auch in der Medizin wird der Bernstein als Räucherpulver gegen verschiedene Beschwerden gebraucht.

Endlich wird der Bernstein noch zu verschiedenen andern minder bedeutenden Absichten verwendet, so bedient man sich z. B. eines Stück Bernsteins als Areometer um Aschen- und andere Salzlangen auf ihre Reichhaltigkeit oder Siedwürdigkeit

zu prüfen. Erhält sich das Stück Bernstein auf der Oberfläche der Lauge schwimmend, so hält man letztere für hinlänglich concentrirt und siedwürdig. Das Gegentheil, falls es untersinkt.

Zweyte Classe.

Alkalische Fossilien.

§. 112.

In diese Classe gehören alle diejenigen Fossilien, die ein Alkali als Haupt- oder wesentlichen Bestandtheil enthalten. Diese Fossilien sind insgesammt leichtauflöslich und von einem salzigen Geschmack, daher sie in andern mineralogischen Systemen zu der Classe der Salze gerechnet wurden.

Unter Alkalien und Laugensalzen werden hier drey verschiedene chemische Stoffe: das Kali (oder Pflanzenalkali) das Natrum (oder Mineralalkali) und das Ammonium (oder flüchtige Laugensalz begriffen *). Die Alkalien kommen insgesammt

*) Neuerlich haben die Chemiker mit Recht auch noch den Kalk, den Baryt und den Strontian zu den

in folgenden Haupteigenschaften mit einander über- ein. Sie erregen einen scharfen, ätzenden, laugen- haften Geschmack, verändern die blaue Farbe ver- schiedener Pflanzensäfte in eine grüne; die rothe in eine blaue; die gelbe in eine braune. Heben die Wirkung der Säuren auf die Pflanzenfarben auf, äußern eine starke Aetzbarkeit auf die thierische Faser; machen mit den Säuern neutralsalzige Verbindun- gen; bilden mit Oel und Fett Seifen rc.

Außer diesen allgemeinen hat jedes der drey Lau- gensalze noch besondere chemische Eigenschaften, die es vor den übrigen auszeichnet. Das Kali, das man ehemals für ein ausschließliches Eigenthum des Pflanzenreichs hielt, nun aber auch in nicht wenigen Mineralkörpern entdeckt worden ist, läßt sich zu einer krystallinischen Masse darstellen, die in der Glühhitze schmelzt, dabey aber sich nicht verflüchtigt, sondern feuerbeständig ist. Es ist im Wasser sehr auflöslich, zieht dieses aus der atmospärischen Luft an, und zer- fließt. Das Natrum hat ähnliche Eigenschaften, unterscheidet sich aber vom Kali dadurch, daß es mit den Säuren und andern Stoffen andere Neutralsalze

Alkalien gezogen, da man sie ehedem unter die Er- den rechnete. In einer ökonomischen Mineralogie scheinen sie mir schicklicher ihre alte Stelle zu be- halten.

und Verbindungen liefert, und in der Verwandtschaft zu den Säuren dem Kali nachsteht. Das Ammonium, oder flüchtige Laugensalz erscheint im reinen Zustande in Gasgestalt. Das Ammoniakgas hat einen lebhaften stechenden Geschmack und erstikkenden Geruch, läßt sich entzünden, und verbrennt beym Zutritt der atmosphärischen Luft; in fester Gestalt läßt es sich nicht darstellen, vom Wasser hingegen wird es begierig eingesaugt, und bildet damit den sogenannten ätzenden Salmiakgeist. Es besteht aus Stick- und Wasserstoff, welche sich in dem Verhältniß von 6: 1 darin vorfinden. Sehr wahrscheinlich haben die übrigen Alkalien dieselben aber nur in andern quantitativen Verhältnissen gemischten Bestandtheile.

Im reinen Zustande kommen die Alkalien in der Natur nicht vor, sondern sie sind da immer mit Säuren (vorzüglich mit der Schwefel- Salpeter- Salz- Borax- und Kohlensäure) und mit andern Stoffen verbunden. — In gegenwärtige Classe gehören inzwischen nur solche salzige Fossilien, die aus einer Verbindung der Alkalien mit dieser oder jener Säure bestehen; die Fossilien, wo ein Alkali, als Nebenbestandtheil mit Erden vorkömmt, finden in der folgenden Classe eine Stelle, z. B. der Feldspath, Leucit rc.

Die Classe der Alkalien wird nun nach den 3

verschiedenen Laugensalzen in 3 Ordnungen nämlich in die Kali- Natrum- und Ammoniakordnung eingetheilt.

Erste Ordnung.

Kaliordnung.

I. Gattung.

Salpeter (oder salpetersaures Kali.)

§. 113.

Aeußere Kennzeichen.

Aeußere Gestalt. In haar- und nadelförmigen Krystallen, als Beschlag in rindenartigen Stücken, selten als 6seitige zugespitzte Säule.

Bruch — kleinmuschlich.

Bruchstücke. Unbestimmt - eckig, ziemlich scharfkantig.

Härte. Weich und sehr weich, zerreiblich.

Geschmeidigkeit. Spröde.

Zusammenhalt. Leicht zersprengbar.

Eigenthümliches Gewicht. 1,90—1,93.

Farbe. Schnee- und graulichweiß, und weißgrau.

Glanz. Gewöhnlich glänzend — von Glasglanz.

Durchsichtigkeit. Durchscheinend und halbdurchsichtig.

Strahlenbrechung. Einfach.

Geschmack. Bitterlich, salzig und kühlend.

§. 114.

Innere Kennzeichen.

Der Salpeter erfodert bey mittlerer Temperatur, 3 — 4 Theile; bey der Siedhitze etwas über die Hälfte seines Gewichts an Wasser zu seiner Auflösung. Er läßt sich daher sehr gut durch Abkühlen in Krystallen darstellen. Letztere verwittern nicht, schmelzen in der Hitze in ihrem Krystallwasser, ohne sich aufzublähen und zu knistern. In der Gluthhitze entbindet sich aus dem Salpeter Lebensluft und unvollkommene Salpetersäure in Gestalt rother Dämpfe, und das Kali bleibt rein zurück.

Kömmt der Salpeter im Glühfeuer mit brennbaren Dingen in Berührung, so verpufft er unter Verbreitung einer lebhaften weißen Flamme.

Der reine Salpeter enthält Bestandtheile nach Kirwan: Salpetersäure 41, 20, Kali 46,15, Wasser 12, 65. In der Natur kömmt er aber selten im Zustande der Reinheit vor; er enthält vielmehr häufig als fremde Beymischungen, salpeter- und salz-

saure Kalk- und Talkerde, Kochsalz, Bittersalz und beygemischte Erdtheile.

§. 115.

Geognostisches und geographisches Vorkommen.

Der Salpeter findet sich vorzüglich in mergel- und lehmigten Boden. Er ist demselben in feinen Theilen beygemengt, und wittert oft auf der Oberfläche als Beschlag aus.

So findet er sich in vorzüglicher Menge im Ostindien am Ganges, in Ungarn, in der Provinz Woronesch am Don, in Spanien rc. Nach Bowles Bericht soll beynahe der dritte Theil der unbebauten Ländereyen Spaniens mit Salpeter geschwängert seyn. Am Ganges beträgt der Salpetergehalt der Erde 10 Procent. Am Homberg, bey Wirzburg, findet er sich in natürlichen und durch Kunst zum Behuf einer vermehrten Salpetererzeugung erweiterten Höhlen an Kalktuff; im Pulo di Molfetta in Apulien in splittrichem Kalkstein. — Außerdem trifft man ihn noch in Peru zu Lima, in Virginien, im südlichen Afrika in beträchtlicher Menge, und in minderer Quantität fast in allen Ländern an, wo er sich vorzüglich an alten Lehmwänden, in Viehställen, Kellern und feuchten Orten erzeugt. Endlich giebt es auch noch salpeterhaltige

Quellen. In Ungarn finden sich dergleichen, die ¾ bis 1½ löthig sind.

Anmerkung. Außer diesen größern und kleinern von der Natur selbst gebildeten Niederlagen des Salpeters giebt es nun noch in den mehrsten Ländern künstliche Salpeteranlagen, um dieses so häufig gebrauchte Salz zu gewinnen. Man beobachtete die Umstände und Bedingungen, unter denen die Natur den Salpeter erzeugt, und stellte jene durch Kunst dar. Der Salpeter entsteht, indem sich das aus verwesenden Substanzen des Thier- und Pflanzenreichs sich entbindende Stickgas mit dem Sauerstoff der Luft, wahrscheinlich durch Vermittelung der Luftelektricität verbindet, und so Salpetersäure erzeugt, die von benachbartem Kalk oder Kali absorbirt wird, und mit diesem salpetersauren Kalk (Mauersalpeter) oder wahren Salpeter bildet. Ein hinlänglicher Grad der Wärme und Abwesenheit eines starken Luftzugs und Lichtzutritts scheinen jene Operation der Natur vorzüglich noch zu begünstigen. Diesen Erfahrungen gemäß werden in den Salpeterplantagen künstliche Wände aus einem Gemenge von Damm- und Sumpferde, Mist, thierischen und vegetabilischen Abgängen, Kalk und Asche aufgeführt, von Zeit zu Zeit mit Wasser, oder noch besser mit Mistlake befeuchtet, und durch ein Dach gegen nachtheilige Wirkung der Sonne, der aus-

trocknenden Luft und starker Regengüsse geschützt. Auf der Oberfläche solcher Wände fängt nun der Salpeter früher oder später, je nachdem die Umstände mehr oder weniger günstig sind, in Gestalt eines feinen salzigen Beschlags an, auszuwittern, dessen weitere Behandlung jetzt gezeigt werden soll.

§. 116.

Gewinnung und Zugutmachung des Salpeters.

Nachdem die salpetrigte Erde entweder von ihren natürlichen Lagerstätten, oder von den künstlich aufgeführten Salpeterwänden, eingesammlet *) worden, so ist nun die erste damit vorzunehmende Arbeit das Auslaugen. Man bringt sie in dieser Absicht entweder in große irdene Gefäße oder gemauerte Cysternen, wie z. B. in Spanien und Indien, oder in hölzerne Laugegefäße, auf deren Boden sich eine Lage von Stroh befindet, und gießt Was-

*) In Spanien wühlt man da, wo sich Salpeter findet, 2 bis 3mal im Winter und Frühling, die um die Dörfer befindliche Erde auf, sammlet die Erde im Monat August in 25 bis 30 Fuß hohe Haufen zusammen, und laugt sie sodann nach und nach aus. In Ungarn hat man zum Behuf des Einsammlens der Salpetererde eigene Maschinen. S. Crells chemische Annalen 1793. I. B. S. 224.

ser darüber her, welches die darin befindlichen Salpetertheile auflöset. Auf diese Weise erhält man nach 24 Stunden eine Salpeterlauge, die, wenn sie hinreichend, (etwa bis zum 12 — 15. Grad des Areometers) gesättigt ist, versotten werden kann. Noch nicht hinreichend gesättigte Lauge wird noch einmal über frische Salpetererde gegossen. Enthält die salpetrigte Erde außer Salpeter noch viele salpetersaure Kalk- und Talkerde, so setzt man ihr beym Auslaugen Asche zu, durch deren Kaligehalt die gedachten Erden abgeschieden, und das Ausbringen an Salpeter vermehrt wird.

Hierauf muß nun die Salpeterlauge, um den in ihr befindlichen Salpeter im reinen und krystallinischen Zustand zu bekommen, abgedampft werden, welches mit Hülfe des Feuers gewöhnlich in einem kupfernen Kessel, oder in einer dergleichen Pfanne geschieht. So wie nach und nach die wäßrigen Theile der Lauge als Wasserdampf entweichen, sondern sich anfangs viele erdige Theile aus derselben ab, die theis niederfallen und sich in einem zu dieser Absicht auf dem Boden des Kessels angebrachten hölzernen Gefäße sammlen, theils mit in den Schaum übergehen, der sich auf der Oberfläche aus den in der Lauge befindlichen thierischen und vegetabilischen extractivischen Stoffen bildet, daher muß der Schaum zur Reinigung der salzigen Flüßigkeit mit dem

Schaumlöffel fleißig abgenommen werden. Ein gleiches geschieht in Absicht des Kochsalzes, das sich beym fortgesetzten Abdämpfen in Gestalt kleiner Krystallen und Salzhäutchen aus der Salpeterlauge absondert. — Ist letztere solchergestalt ziemlich gereinigt, und durch Verdampfung der in ihr befindlichen wäßrigen Theile bis auf den Krystallisationspunkt concentrirt; (welches man daraus leicht erkennt, sobald ein Tropfen, auf einem kalten Stein gebracht, schnell zu Krystallen sich verdichtet,) so wird die Lauge aus dem Kessel genommen und in hölzerne, irdene oder kupferne Gefäße an einen kühlen Ort gebracht, woselbst sie in einigen Tagen den Salpeter in Krystallgestalt absetzt.

Nach gehörig geschehener Crystallisation wird die über dem krystallisirten Salpeter stehende Lauge (Mutterlauge) abgegossen, und der so erhaltene Salpeter, Salpeter von erstem Sude genannt. Er ist noch nicht rein, indem er noch verschiedene fremde Salze, vorzüglich Kochsalz enthält, und von extractivischen Theilen gelb oder braun gefärbt ist, und er muß daher noch geläutert oder gereinigt werden. Nach der gewöhnlichen und ältern Methode bringt man ihn in dieser Absicht mit Wasser oder schwacher Aschenlauge nochmals in den Siedekessel, setzt nach geschehener Auflösung Tischlerleim, oder Alaun, oder frischgeglühtes

Kohlenpulver u. d. gl. hinzu, nimmt den während dem Sieden sich bildenden Schaum, nebst den Kochsalzkrystallen, sorgfältig hinweg, und läßt sodann die abermals bis zum Krystallisationspunkt gehörig concentrirte Lauge wiederum in die Krystallisationsgefäße ab. Der daraus anschießende Salpeter ist schon weit reiner und weißer, und wird Salpeter vom zweyten Sude genannt. Da er inzwischen noch immer Kochsalz bey sich führt, so muß er zu manchem Gebrauch auf die nämliche Art noch zum zweytenmal raffinirt werden.

Die zweyte und neuere (von Baumee angegebene) Methode, den rohen Salpeter zu läutern, ist minder umständlich und wohlfeiler. Der rohe Salpeter, oder der Salpeter vom ersten Sude wird nämlich zerstoßen, in ein Gefäß gethan, und auf 100 Pfund desselben 20 Pfund Wasser hinzugegossen. Nachdem Salpeter und Wasser gehörig mit einer Schaufel durch einander gerührt worden, läßt man alles einige Tage lang in Ruhe stehen, binnen welcher Zeit das Wasser alle, zwischen dem Salpeter noch befindliche Mutterlauge, die die Hauptursache seiner Unreinheit ist, auflöset. Ist dies geschehen, so läßt man die Auflösung ablaufen, und wiederholt die Operation, jedoch mit der Veränderung, daß man statt 20 Pfund nur 10 Pfund Wasser aufgießt, nach dessen Ablassung erforderlichenfalls das nämliche

noch zum 3tenmal mit 5 Pfund Wasser geschieht. Der so ausgewaschene Salpeter ist nun zwar ziemlich weiß geworden, und von der anhängenden Mutterlauge größthentheils befreyet, enthält aber doch noch immer Kochsalz und freye Erdtheile. Um auch diese zu entfernen, wird er nochmals mit Wasser (auf 100 Pfund Salpeter 90 Pfund Wasser) in den Siedekessel aufgelöset und abgedampft. Das noch dabey befindliche Kochsalz krystallisirt sich während dieser Operation auf der Oberfläche der Flüßigkeit und kann leicht abgenommen werden. Die erdigen Theile fallen theils zu Boden, theils werden sie durch das Filtriren der gahren Lauge abgesondert. Die letztere giebt beym Krystallisiren einen Salpeter, der so rein ist, als der nach der ersten Methode doppelt raffinirte und zur Bereitung des Schießpulvers angewendet werden kann. — Ein wichtiger Vortheil der zweyten Methode ist noch, daß bey der Ersparung einer Raffinirung auch weniger Salpeter verloren geht, denn wie Lavoisier gezeigt hat, so verflüchtet sich beym Kochen der Salpeterlauge mit dem Wasser zugleich auch etwas Salpeter, und zwar desto mehr, je concentrirter jene ist. S. Crells Annalen, 1798. I. B. S. 433.

Um die Muterlauge des Salpeters, die neben andern fremden Salzen, als da sind: salzsaure Kalk- und Bittererde, Kochsalz und Bittersalz, noch

salpetersaure Kalk- Thon- und Talkerde enthält, vortheilhaft auf Salpeter zu benutzen, muß man so viel Aschenlauge oder vitriolisirten Weinstein hinzusetzen, als nöthig ist, um jene salpetersauren Mittelsalze zu zersetzen, dadurch werden die erdigen Theile abgeschieden, und das Kali der Aschenlauge und des vitriolisirten Weinsteins tritt mit der Salpetersäure zu Salpeter zusammen, der durchs Kochen und Crystallisiren aus der Mutterlauge abgeschieden werden kann. S. Crells chemische Annalen. 1788. II. Bd. 2 St.

§. 117.

Ein guter Salpeter muß folgende Eigenschaften haben. Er muß aus reinen durchsichtigen Crystallen bestehen, trocken seyn, aus der Luft keine Feuchtigkeit anziehen, im Wasser bald zergehen, einen kühlen bitterlichen, aber keinen kochsalzigen Geschmack haben, auf glühenden Kohlen verpuffen, ohne zu knistern, sonst enthält er Koch- oder Digestivsalz. Dieses giebt sich auch zu erkennen, wenn beym Hinzugießen einer salpetersauren Silbersolution zu der Salpeterauflösung ein starker weißer Niederschlag erfolgt. Entsteht beym Hinzutröpfeln eines reinen Kali ein weißer erdigter Präcipitat: so enthält der Salpeter noch salpeter- oder salzsaure Kalk- Bitter- oder Thonerde.

Der Ostindische Salpeter ist vorzüglich rein,

darum und seines wohlfeilen Preises wegen wird er in beträchtlichen Quantitäten nach Europa gebracht. Ueberschläglich schätzt man die jährliche Importation desselben nach unsern Welttheil auf 10 Millionen Pfund.

Ueber die Gewinnung des natürlichen Salpeters, so wie auch über dessen geographisches nud geognostisches Vorkommen verdienen folgende Schriften angeführt zu werden.

Neue Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Berlin. 2 B. S. 372. Watsons chemische Versuche, 1 Th. Vers. 9. — Memoires presentées a l'acad. de Paris. Vol. IV. — Bowles Einleitung zur natürlichen Geschichte von Spaninen. — Fortis del nitro minerale. 1787. — Barrow an account of travels into the Interior of Southern Africa. Deutsche Uebersetzung von Sprengel. 1801 S. 101. — Crells chemische Annalen. 1798. 1 B. S. 224 und 1791. 1 B. 4 St. — Aegyptische Abhandlungen aus dem Franz. 1801. — Abhandlung der ökonomischen Gesellschaft in Petersburg, 3 B. XV. und XVI.

§. 118.

Jetzt bleibt nun noch übrig vom verschiedenen Gebrauch des Salpeters kürzlich zu handeln.

1) Der Hauptgebrauch des Salpeters ist der zum Schießpulver, wovon er einen unentbehr-

lichen Bestandtheil ausmacht. Der Grund seiner Anwendung für diesen Zweck beruht auf der Eigenschaft, mit verbrennlichen Dingen bey der Entzündungshitze zu verpuffen, wobey er eine plötzliche Entwickelung von Gasarten veranlaßt, die durch ihre von der Hitze noch verstärkten Expensivkraft die Ladung mit großer Gewalt und Schnelligkeit aus dem Geschütz auszutreiben vermögen.

Der Salpeter zum Schießpulver muß vorzüglich trocken und rein und von Kochsalz frey seyn. Die Verhältnisse des Salpeters zu den übrigen Bestandtheilen des Schießpulvers, der Kohle und dem Schwefel, sind bereits oben unter dem Artikel Schwefel angeführt worden. Bey den verschiedenen Compositionen zur Feuerwerkerey beobachtet man zum Theil andere Verhältnisse; meistens ist dabey die Quantität der Kohle und des Schwefels größer, die des Salpeters geringer, als beym Schießpulver, wozu noch oft verschiedene Substanzen, z. B. Pech, Talg, Kupferfeilspäne, Kampfer rc. kommen.

2) In der Schmelz- und Probierkunst dient der Salpeter zu verschiedenen Absichten, vorzüglich a) als Zusatz beym Schmelzen strengflüßiger Körper, deren Fluß er befördert. So kömmt er z. B. mit zum sogenannten schwarzen Fluß.

Ehemals wurde er häufiger als jetzt den Glascompositionen beygemischt, theils, weil er das Schmelzen der Kieselerde beschleunigt, theils, weil er zur Entfärbung des Glases beyträgt, für welchen Zweck man heutiges Tages häufiger den Braunstein oder weißen Arsenik anwendet. b) Zur Reinigung des Goldes und Silbers von beygemischten unedlen Metallen. Man trägt auf die geschmolzene Metallmischung so lange Salpeter, bis keine Verpuffung mehr erfolgt, der Salpeter verwandelt bey dieser Operation, indem er selbst zersetzt wird, die unedlen Metalle in Kalk, der sich auf die Oberfläche des edlen Metalls setzt und dieses geläutert zurückläßt. — Die Goldarbeiter bedienen sich nicht selten dieser Methode. c) Auf die nemliche Art bedient man sich auch zuweilen des Salpeters, um Metalle in Oxyde oder Kalke zum Behuf der Schmelzfarben ꝛc. zu verwandeln. — d) Der ganz reine Salpeter wird auch, statt des Kochsalzes, dem Cementirpulver, wodurch das Silber aus einem silberhaltigen Golde abgeschieden wird, zugesetzt. S. §. 148. Doch muß er zu dieser Absicht von Koch- oder Digestivsalz völlig rein seyn.

3) In der Färberey wird der Salpeter zuweilen als Beize zur Nuancirung der Farben gebraucht. Man kann sich mit Hülfe desselben unter

andern auch auf eine wohlfeile Art, die salpetersaure Alaunerde, die als Beizmittel festere und glänzendere Farben hervorbringt, als der Alaun, verschaffen, indem man eine Auflösung von Salpeter und Alaun der Frostkälte aussetzt, wo sich die Schwefelsäure des Alauns mit dem Kali zu vitriolisirten Weinstein, die Salpetersäure hingegen mit der Alaunerde zu salpetersaurer Alaunerde verbindet, die, so bald sich der vitriolisirte Weinstein aus der Auflösung krystallisirt hat, zu dem vorhabenden Zweck benutzt werden kann.

4) Die Bereitung des Scheidewassers oder der Salpetersäure macht einen sehr wichtigen Benutzungszweig des Salpeters aus. Sie geschieht im Großen durch Destillation mit Hülfe des Thons oder des gebrannten Vitriols und Alauns. Man vermischt nemlich 4—5 Theile getrockneten und gepulverten Thon mit 1 Theil Salpeter; oder gleiche Theile gebrannten Vitriol und Salpeter mit einander, und bringt die Mischung in irdenene Retorten oder Krüge, die in einem Reverberirofen erhitzt werden. Die Dämpfe der Salpetersäure werden solchergestalt aus dem Salpeter ausgetrieben, erheben sich in den Helm und treten durch ein Zwischenrohr in die Vorlage, woselbst sie sich in dem vorgeschlagenen Wasser verdichten und das so häufig in den Künsten gebrauchte Scheidewasser darstel-

len. Zur Bereitung einer concentrirten Salpetersäure bedient man sich statt des Thons und Vitriols gewöhnlich des Vitriolöls oder der Schwefelsäure.

5) In der **Medizin** und der **Apothekerkunst** wird der Salpeter zu Bereitung verschiedener Arzeneymittel zur Verdünnung des Bluts und gegen Entzündungen ꝛc. angewendet. Man verfertiget daraus unter andern auch die sogenannten Salpeterkügelchen, indem der geschmolzene Salpeter tropfenweise auf ein silbernes Blech ausgegossen wird.

6) Salpetrigte Erde, wenn sie nicht einen zu reichen Antheil an Salpeter bey sich führt, kann der **Pflanzencultur** ersprießlich seyn, weil der Salpeter die Auflösung der in der Dammerde befindlichen Nahrungsstoffe der Pflanzen befördert, und die Salpetererde soll daher in Ostindien wirklich zur Düngung für die Zuckerplantagen, und in kaltgrundigem Boden mit Vortheil gebraucht werden. Zu starker Salpetergehalt hingegen macht einen Boden unfruchtbar, wie **Kraft** und **Alston** durch Versuche erwiesen haben.

Geringfügige Benutzungen des Salpeters, wie z. B. die zur Hervorbringung einer künstlichen Kälte, als Zusatz zum Aetzwasser der Kupferstecher ꝛc.

Zweyte Ordnung.

Natrumordnung.

---

§. 119.

Erste Gattung.

Kohlenstoffsaures Natrum. (natürl. Mineralalkali)

a) gemeines.

Gestalt. Von matten, feinen, staubartigen Theilen, die lose und nicht zusammengebacken sind.

Eigenthümliches Gewicht. 1,421 Kirwan.

Farbe. Gelblichweiß.

Durchsichtigkeit. Durchscheinend.

Im Anfühlen mager und nicht kalt.

Geschmack. Laugenhaft.

b) strahliges.

Gestalt. Rindenartig und in nadelförmig an einander gewachsenen oder strahlig zusammengehäuften Crystallen.

Farbe. Graulichweiß.

Glanz. Wenig glänzend.

Im Uebrigen wie die gemeine Abänderung.

§. 120.

Chemische Kennzeichen.

Das krystallisirte kohlenstoffsaure Natrum besteht nach Bergmanns Untersuchung aus 20 Theilen Natrum, 16 Kohlenstoffsäure, und 64 Krystallwasser, an der Luft zerfällt es und verliert sein Crystallisationswasser größtentheils. Es löset sich in 2 Theilen kalten, und gleichen Theilen heißem Wasser auf. Bey ziemlich anhaltendem Glühen verliert es seine Kohlensäure, und die Entweichung der letztern in Gasgestalt verursacht, daß es mit Säuren aufbraußt. Auch gebrannter Kalk entzieht ihm die Kohlenstoffsäure und macht es ätzend.

§. 121.

Geographisches und geognostisches Vorkommen.

Die Hauptfundorte des Natrums sind: Ungarn, (zwischen Debrezin und Groswardein) Egypten, Nubien, Bengalen, Siam, Persien, Ochotskisches Gouvernement, Taurien, zu Bolowoisero, Sibirien, die Barbarey (in der Provinz Sukema, woselbst sich das strahlige Natrum findet, davon viele 1000 Ctnr. ins Innere von Afrika und nach Tripolis ꝛc. ausgeführt werden.

An den mehrsten der gedachten Fundorte kömmt das Natrum in Seen und Sümpfen vor, außer-

dem findet es sich noch in vielen Gegenden als Beschlag an Mauern, wie der Salpeter.

§. 122.

Gewinnung.

In Ungarn findet sich das Natrum in Seen und Morästen. Wenn diese im Sommer ganz oder zum Theil austrocknen, so wittert das Natrum auf der Oberfläche der Erde, die von sandiger Beschaffenheit ist, als ein weißer Beschlag aus. Man sammlet das ausgewitterte Natrum ein, indem man es mit Krücken und Besen in Haufen zusammenkehrt, und es hierauf zur weitern Verarbeitung in die Vorrathshäuser schafft. Ein Mann soll täglich gegen 30—40 Presburger Metzen füglich einsammlen können. In guten Jahren fängt dieses Einsammlungsgeschäft im Monat April und May an, und dauert bis Ende Octobers und Anfang Novembers; die letzten 5 Monate sind die ergiebigsten. Man kann es auf derselben Stelle öfters wiederhohlen, indem vorzüglich unter Begünstigung des Thaues und schwachen Regen einige Tage nach dem Einsammlen das Salz von neuem auswittert. — Das Wasser der Natrumseen wird, so wie sie nach und nach austrocknen, an Natrum immer reichhaltiger und zuweilen 50 — 60löthig, so daß es sich daher oft in kalten October- und Novembernächten ordentlich crystallisirt. Man pflegt diese concentrirte

Natrumlauge vor dem Winter, ehe sie durch Regen und Schnee verdünnt wird, in Behälter, ohnfern der Hütten, zu leiten, und sie daselbst zur Verarbeitung im Winter aufzubewahren.

Das eingesammlete Natrum ist noch mit vielen erdigten Theilen gemengt, von welchen es vor dem Gebrauch gereiniget werden muß. Diese Reinigung erfodert wenig Umstände man braucht dasselbe nur in Wasser aufzulösen, die Auflösung zu filtriren, oder sich setzen zu lassen, sodann sie bis zum Crystallisationspunkt abdampfen und in Gefäßen zum Crystallisiren hinstellen. Die Ungarischen Natrumseen sind so ergiebig, daß man, im Fall eines hinreichenden Absatzes, leicht jährlich 50,000 Zentner Natrumsalz zu liefern im Stande wäre. Dermalen gewinnt man nur etwa 10,000 Zentner.

S. Crells chem. Annal. 1793. I. B. S. 525 u. f.

Etwas anders verhält es sich mit der Gewinnung des Natrums in Egypten. — Es findet sich nemlich in Egypten, ohnweit Nitria, in einem Thale der sogenannte Natrumsee, der sich jährlich im Winter 5—6 Fuß hoch mit einem röthlichen Wasser anfüllt, welches im Sommer verdünstet, und an dem Boden eine 2 Fuß dicke harte Kruste von Natrum zurückläßt, die mit eisernen Stangen in Stücken geschlagen wird. Auf diese Art ge-

winnt man jährlich gegen 36000 Zentner Natrum von röthlicher Farbe, wovon zu Cairo der Rott einen Para kostet (welches ohngefähr 1 Liard aufs Pfund beträgt). Dieses Natrum war schon bey den Alten bekannt und im Gebrauch; es soll lagenweis mit Kochsalz gemengt seyn, welches sich überhaupt fast jeder Zeit beym Natrum findet; daher Bertholet auch vermuthete, daß letzteres aus der Zersetzung des erstern entstanden sey. S. Abhandlung über die Thäler der Natrum Seen &c. von Andreossy, in den ägyptischen Abhandlungen, 1801. Das strahlige Natrum in Sukena soll, gewissen Nachrichten zufolge, durch ordentlichen Bergbau gewonnen werden.

Ueber das in andern Orten vorkommende Natrum und dessen Gewinnung, die im Ganzen mit den vorhin beschriebenen Gewinnungsarten übereinkommt, siehe: Barrow Reise ins Innere von Afrika. S. 303. — Von der Zubereitung der Sode in großer Menge an den Steppen des Caspischen Meeres, von Pallas; in Molls Jahrb. der Berg- und Hüttenkunde, Jahrg. IV. 305. Pallas Reisen durch versch. Provinzen des Russ. Reichs. 3 B. S. 254. Models chem. Nebenstunden. S. 151.

Das im Handel vorkommende natürliche kohlenstoffsaure Natrum ist übrigens um so vorzüglicher, je weniger Erdtheile es beygemengt enthält.

und je reiner es von andern fremden Salzen ist. Zu diesen das Natrum oft verunreinigenden Salzen gehört vorzüglich Koch- und Glaubersalz, die sich nur mit Schwierigkeit ganz vollständig entfernen lassen.

Anmerkung. Nicht alles im Handel vorkommende Natrum ist solches natürliches Mineralalkali; man gewinnt dasselbe vielmehr auch in grosser Menge in Spanien, Italien, Grosbrittanien, Frankreich, Aegypten, aus der Asche verschiedener im Meere und an den Ufern desselben wachsenden Pflanzen, z. B. aus Reaumiria vermiculata, Mesembryanthemum nodiflorum, Salicornia herbacea und fruticosa, Salsola Kali und soda, Fucus vesiculosus etc. Dieses Natrum kömmt gewöhnlich unter dem Namen Soda oder Kelp in den Handel. In neuern Zeiten hat man auch angefangen das Natrum aus dem Koch- und Glaubersalz durch Kunst abzuscheiden, wovon weiter unten.

§. 123.

Der Gebrauch des Natrums ist sehr ausgedehnt und mannichfaltig. Es kann nicht nur zu den mehrsten öconomischen Absichten, wozu man die Potasche oder das Kali gebraucht, angewendet werden, sondern es ist zugleich auch noch mancher ihm eigenthümlichen Benutzungen fähig. Die vorzüglichsten Benutzungsarten sind folgende:

1) Beym Bleichen und Waschen der leinenen und baumwollenen Zeuge thut es die nemlichen Dienste wie Potaschenlauge, zumal, wenn die Natrumlauge mit Kalk ätzend gemacht worden ist. Sie löset nämlich den färbenden Bestandtheil der rohen Leinwand und den Schmutz der Wäsche auf, macht die letztere rein und erstere geschickt, in der Sonne oder durch oxydirte Salzsäure vollends weiß gebleicht zu werden. Auch zu der sogenannten Chaptalschen Dampfbleiche für Baumwolle kann die Auflösung des ätzenden Natrum angewendet werden. S. Hermbstädts Magazin für Färber, I. B. S. 209.

In den Papiermühlen ist die Natrumlauge nicht nur zu Reinigung der Lumpen zu benutzen, sondern sie thut auch bey Umarbeitung des bedruckten Papiers gute Dienste, indem sie den Firniß der Druckerschwärze auflöset und dadurch letztere größtentheils aus der Papiermasse entfernt.

Auch beym Walken der wollenen Tücher beschleunigt ein Zusatz von Natrum zum Walkerthon die Reinigung, und benimmt der groben Wolle ihre Sprödigkeit. Endlich ist eine schwache Natrumlauge noch zum Entschälen der Seide mit Vortheil zu gebrauchen.

§. 124.

2) Zum Seifensieden.

Die Seife überhaupt besteht aus der chemischen Verbindung eines Alkali mit einem Fett oder Oel. Die Seifen, die mit Hülfe des Natrums bereitet werden, empfehlen sich vor den kalischen und amoniakalischen durch vorzügliche Festigkeit und Härte.

Das Verfahren dabey ist folgendes: Man verfertigt mit Hülfe des gebrannten Kalks eine ätzende Natrumlauge, erhitzt sie in einem Kessel und trägt das Oel oder Fett hinein. So bald durch Kochen und fleißiges Umrühren die Vereinigung des Natrums mit dem Oel zu Stande gekommen ist, wird die Seife ausgeschöpfet, in Formen gegossen, getrocknet, und mit Hülfe eines Drahts in Stücke geschnitten. Zu Debrezin wird aus dem dortigen Natrum mit Unschlitt eine sehr schöne, weiße Seife gesotten, die leicht ist, sich vollkommen in Wasser und Weingeist auflöst, beständig trocken bleibt, ohne fettig zu werden und einen üblen Geruch anzunehmen. S. Nouv. mem. de l'acad. de sciences a Berlin, 1770. S. 8. Auch zu der neuerlich erfundenen Wollen- und Fischseife ist das Natrum dienlich.

§. 125.

3) Das Natrum ist fähig in den Färbereyen auf mannichfaltige Art benutzt zu werden. Da

es die rothe Farbe verschiedener Färbebrühen in eine blaue oder violette (wie z. B. die des Fernambucks) die blaue in eine grüne; die gelbe in eine braune (wie z. B. die Farbe der Curcumawurzel) verändert und überhaupt fast auf alle Farben mehr oder weniger Einfluß äußert; so kann es als Beizmittel, um gewisse Farbennüancen hervorzubringen, sehr gute Dienste thun, als ein solches dient es auch nebst Oel, Seife, Alaun und Galläpfeldecoct beym Färben des türkischen Roths mit Krapp rc. dessen Farbe dadurch noch erhöht wird, indem es die an der Krappbrühe gegenwärtige Säure tilgt, welche sonst verursacht, daß das Krapproth sich ins Gelbe zieht. Ferner kann auch das Natrum bey der Indigküpe die Stelle der Potasche vertreten u. dgl.

4) Zur Bereitung des **Berlinerblau**. In dieser Absicht wird das Natrum mit Blut, Knochen und andern thierischen Abgängen, oder auch mit Kaminruß vermischt und dann gelinde geglüht, bis sich kein Rauch und keine Flamme mehr zeigt. Bey dieser Operation entsteht die sogenannte Blausäure, die sich mit Natrum zu blausaurem Natrum vereinigt, das durch Wasser aus dem kohligen Rückstande ausgezogen wird. Wird nun diese Auflösung mit einer Solution von reinem Eisenvitriol und Alaun zusammengebracht, so tritt die Vitriolsäure

des Vitriols und Alauns an das Natrum; die Blausäure hingegen vereinigt sich mit dem Eisenkalk und bildet damit einen blauen erdigen Niederschlag, der den Namen Berlinerblau im Handel führt. Die unter dem Namen Erlangerblau bekannte Art des Berlinerblaus wird wirklich mit Hülfe der Soda und des Caminrußes verfertigt. Bey dem gemeinen Berlinerblau pflegt man häufiger statt des Natrums die Potasche anzuwenden.

5) Zu Bereitung verschiedener Metallkalke für Wasser, Oel, und Feuermahlerey zu Glasuren und farbigen Gläsern und anderm Gebrauch dient das Natrum, indem man mit Hülfe desselben farbige Metallkalke aus ihren Auflösungen in Säuren niederschlägt. Auf diese Art kann man z. B. aus Kupfervitriol eine grüne, aus Eisenvitriol eine gelbe, aus Zinkvitriol und Bleyzucker eine weiße Farbe darstellen. — Auf ähnliche Weise werden Mahlerlacke aus verschiedenen färbenden Stoffen des Pflanzen- und Thierreichs z. B. Fernambuck, Krapp, Gelbholz, Cochenille, bereitet, wenn man die daraus verfertigten und mit Alaun, Bittersalz, Zinnsalz oder Bleyzucker versetzten Farbebrühen mit Natrum niederschlägt. Das Natrum ist zu dieser Absicht fast wirksamer als das Kali, weil es einen grössern Antheil von Säure absorbirt, und daher aus dem Alaun rc. mehr Alaunerde niederschlägt.

Nach **Kirwan** präcipitirten 480 Gr. ätzendes Natrum, 725 Gran trocknen Alaun, eben so viel Kali nur 331 Gran.

§. 126.

6) Das Natrum befördert, wie das Kali das **Schmelzen** verschiedener strengflüßiger Substanzen, wie z. B. der Kieselerde, daher wird es häufig der Glasfritte zugesetzt. Das damit bereitete Glas ist schöner, härter und fester als das mit Potasche verfertigte. Zum blauen Koboltglase taugt es inzwischen nicht, weil es die Farbe etwas röthlich macht. —

Bey Verfertigung der Glasuren und Emaillefarben kann das Natrum ebenfalls häufig die Stelle der Potasche vertreten.

7) In der Levante und in Afrika, vielleicht auch noch anderwärts, wird das Natrum als **Tabacksbeize** angewendet. Man stößt es mit den Tabacksblättern zusammen, und zieht den so bereiteten Taback dem Rappee vor.

8) In Egypten bedient man sich des Natrums als eines Zusatzes beym Einsalzen des Fleisches, welches davon vorzüglich zart wird. Auch beizten die Egyptier Monate lang ihre Leichen damit, ehe sie dieselben zu Mumien bearbeiteten. Herodit. L. II. c. 85.

9) In der **Arzeney und Apothekerkunst**

dient das Natrum theils als einfaches Mittel z. B. als eröffnendes Medicament wider den Nierenstein ꝛc. (die Afrikaner nehmen es allein oder mit Baumöl zu einer Art Seife gekocht, als Purgirmittel, auch gegen Kolikschmerzen wird es gebraucht) theils zu Verfertigung verschiedener zusammengesetzten Arzeneymittel z. B. zum Seignettesalz.

10) Auch als Düngesalz läßt sich das Natrum, wo es wohlfeil genug ist, benutzen.

Nach Virgil. Georg. L. I. v. 193. u. f. pflegten die Römer die Saamen der Hülsenfrüchte, ehe sie dieselben in die Erde brachten, mit Natrumlauge und Oeltröstern zu benetzen, um größere Körner zu erzielen.

Außer den jetzt angeführten verstattet das Natrum noch viele andere minderwichtige Benutzungsarten, z. B. zu Verfertigung des Zinnobers auf nassem Wege, als Zusatz zum Borax, zur Verfertigung des sogenannten gegossenen Leders, als Gährungsmittel, in Frankreich wurde es ehemals häufig unter den Brodteig gemischt, um ihn in die Höhe gehen zu machen. In Wasser aufgelöst thut es bey Löschung der Feuersbrünste gute Dienste. Zur Vertilgung verschiedener Flecken; zum Reinigen metallener und anderer Geräthe von Fettigkeit und Schmutz. Aezzendes Natrum nimmt auch die Oelfarbe von Holz ꝛc. weg.

II. Gattung.

Schwefelsaures Natrum, oder Glaubersalz.

§. 127.

Aeußere Kennzeichen.

Gestalt. Als mehligter Beschlag oder Ueberzug, selten in 6seitiger Säule und Nadeln krystallisirt.

Bruch. Die Krystalle haben einen muschligen Bruch, bey den übrigen Abänderungen ist er uneben von feinem Korn und erdig.

Eigenthümliches Gewicht. 2,246 Brisson.

Zusammenhalt. Gewöhnlich weich und zerreiblich.

Farbe. Gräulich und gelblichweiß.

Glanz. Die Krystalle sind glasglänzend, die verwitterte matt.

Chemische Kennzeichen.

Die Bestandtheile des Glaubersalzes sind nach Bucholz Natrum 20 Theile, Schwefelsäure 23. Wasser 57.

Das Glaubersalz verwittert durch den Verlust seines Chrystallisationswassers in der Wärme sehr bald zu einem weißen mehlartigen Pulver, das halb so viel als die Krystallen wiegt, woraus es entstand.

Im Sandbade verliert es sein Krystallwasser ganz. Zur Auflösung erfodert es 2, 857 Theile Was-

ser von 50° Fahrenheit, von kochendem Wasser nur 0,8. Es läßt sich daher durchs Abkühlen in ansehnlichen Krystallen darstellen, die über Feuer in ihrem Krystallwasser schmelzen. Mit Kohle geglüht, bildet es Schwefelleber.

§. 128.

Geographisches und geognostisches Vorkommen.

Die Hauptfundorte sind die caspischen, isatischen und andere sibirische Steppen, Ungarn, Deretska, Kammerwalde, Felsobanya, woselbst es vorzüglich an Morästen, und aus dem Erdboden als ein weißer Beschlag auswittert, der nicht selten die Pflanzen ganz weiß überzieht. Sonst trifft man es auch an Steinen und Felsen, im Mergelschiefer, in thonigtem Sandstein, (wie in der Schweiz, in Hildesheimschen rc.) und als Mauersalz an feuchten Mauern an. Endlich macht es auch einen Bestandtheil verschiedener mineralischen Quellen, wie z. B. des Carlsbader Sprudels aus.

Das natürliche Glaubersalz ist sehr oft mit Kochsalz, Bittersalz, salzsaurer Talkerde und Natrum vermischt. Von dieser Beschaffenheit ist z. B. das bey Sedlitz und Seydschütz am Serpinesumpfe, welches auch wohl als eine besondere Gattung unter dem Namen Reussin aufgeführt zu werden pflegt.

§. 129.

Die Gewinnung des ausgewitterten Glaubersalzes geschieht auf eben die Art, wie beym Natrum. Mancher ökonomische Gebrauch desselben heischt eine Reinigung von den beygemengten erdigten Theilen und Salzen. Man löset es in dieser Absicht in Wasser auf, dampft die Auflösung, nachdem sich die erdigten Theile größtentheils gesetzt haben, in einem Kessel bis zum Krystallisationspunkt, ab, und bringt sie hierauf zum Krystallisiren an einem kühlen Ort, woselbst das Glaubersalz in einigen Tagen zu ansehnlichen Krystallen anschießt. Die etwa beym rohen Glaubersalz befindliche salzsaure Talkerde ꝛc. bleibt in der unkrystallisirten Mutterlauge zurück; das Kochsalz scheidet sich schon während dem Abdampfen auf der Oberfläche der Flüßigkeit in Krystallen ab, beygemischter Gyps fällt zu Boden. Im Fall, daß das Glaubersalz überflüßiges Natrum enthält, so ist es wenigstens zu manchem medizinischen Gebrauch erforderlich, es durch einen Zusatz von Schwefelsäure zu sättigen, wodurch zugleich die Menge des Glaubersalzes in der Lauge vermehrt wird. Enthält letztere hingegen Glaubersalz, so kann dieses entweder durch ungelöschten Kalk abgeschieden oder durch zugesetztes Natrum in Glaubersalz verwandelt werden.

Auch aus verschiedenen Mineralquellen wird

Glaubersalz durch Abdampfung des Wassers darge- stellt, wie z. B. in Carlsbad, wo die Gefäße, worin diese Operation vollbracht wird, durch die entweichende Wärme der heißen Quelle selbst erhitzt werden.

Das mehrste im Handel vorkommende Glaubersalz ist inzwischen keinesweges natürliches, sondern durch Kunst aus seinen Bestandtheilen zusammengesetztes. Bey manchen technischen und pharmaceutischen Operationen, z. B. bey der Bereitung des Salmiaks. Bey der Salzgeistbrennerey, beym Amalgamationsproceß ꝛc. wird es als Nebenprodukt in bedeutender Menge erhalten.

§. 130.

Gebrauch des Glaubersalzes.

Es dient vorzüglich

1) zur **Bereitung des Natrums**, indem die Schwefelsäure aus demselben abgeschieden wird; man hat hierzu verschiedene Mittel; das beste und wohlfeilste scheint die Röstung des Glaubersalzes mit Kohlenpulver. Während dem Glühen wird nämlich die Schwefelsäure durch letzteres in Schwefel verwandelt *) der sich verflüchtigt. Wenn die Röstung

*) Das bey einem mäßigen Rösten mit Kohlenpulver aus dem Glaubersalz sich bildende Schwefelnatrum könnte auch vortheilhaft zum Bücken der Bleichlei-

lange genug fortgesetzt wird, so bleibt das Natrum des Glaubersalzes ziemlich rein zurück. Mit Hülfe der Potasche wird das Natrum ebenfalls aus dem Glaubersalze auf nassem Wege abgeschieden.

2) Zum Glasmachen wird das Glaubersalz auf verschiedene Weise angewendet: a) Das an der Luft zu Pulver zerfallene Glaubersalz wird mit feinem Kieselsand in den Glashafen gebracht. In der starken Hitze des Glasofens entweicht die Schwefelsäure als schweflichte Säure, indem sich zugleich das Natrum des Glaubersalzes mit der Kieselerde vereinigt und ein weißes festes Glas bildet. Auf den erzgebirgischen und andern sächsischen Glashütten wird es jetzt häufig statt der Potasche angewendet. S. Scherers allgem. Journal der Chemie, 8. B. n. 30.

b) Oder man kann auch die aus Glaubersalz und Sand bereitete Glasfritte mit Kohlenpulver versetzen, wodurch man ein schwärzliches Glas bekömmt.

3) Man hat das Glaubersalz als einen vortheilhaften Zusatz zum Branntweinmeisch empfohlen, weil es das Ausbringen an Branntewein vermehren

newånd, wie der Schwefelkalk, so wie auch nach Engström zur Scheidung des Goldes vom Silber rc. benutzt werden.

soll, welches jedoch Neuenhahns Versuche nicht bestätigt haben.

4) Das Glaubersalz ist für sich ein sehr häufig gebrauchtes Arzeneymittel gegen Menschen- und Viehkrankheiten, und leistet auch zu Bereitung anderer Medicamente als Material und Hülfsmittel nützliche Dienste, z. B. bey Bereitung der Schwefelmilch.

5) Das Glaubersalz kann auch in mäßiger Quantität als Düng- und Reizmittel der Vegetation in der Landwirthschaft gebraucht werden, falls es wohlfeil genug zu haben ist.

III. Gattung.

Steinsalz (natürlich salzsaures Natrum, Kochsalz.)

§. 131.

Erste Art.

Blättriges Steinsalz.

Aeußere Kennzeichen.

Gestalt. Derb, eingesprengt, adrig, als Ueberzug, zackig, zerfressen, in Platten und krystallisirt in Würfeln und Rhomben.

Bruch. Geradblättrig von rechtwinklich 3fachem Blätterdurchgang, seltener krummblättrig.

Bruchstücke. Würflich.

Abgesonderte Stücke. Körnig, selten schaalig.

Härte. Weich auch halbhart.

Zusammenhalt. Leicht zersprengbar.

Geschmeidigkeit. Nicht sonderlich spröde.

Eigenthümliches Gewicht. 2,1430.

Farbe. Meist weiß oder grau, seltener bräunlich und roth, noch seltener blaugelb und schmaragdgrün.

Glanz. Glänzend von Glasglanz, der dem Wachsglanz sich nähert.

Durchsichtigkeit. Durchscheinend, halb, auch ganz durchsichtig.

Strahlenbrechung. Einfach.

Geschmack. Süßlich, salzig.

§. 132.

Zweyte Art.

Fasriges Steinsalz

Gestalt. Derb und in Platten.

Bruch. Meist krummfasrig.

Bruchstücke — Splittrich und keilförmig, auch unbestimmt eckig.

Härte. Weich.

Glanz. Inwendig wenig glänzend, ins Glänzende übergehend, von Perlemutterglanz.

Durchsichtigkeit. Durchscheinend, bis halb durchsichtig.

In den übrigen Kennzeichen, wie die blättrige Art.

§. 133.

Chemische Kennzeichen des Steinsalzes überhaupt.

Es erfodert zu seiner Auflösung $2\frac{13}{17}$ Theile siedendes, und $2\frac{14}{17}$ Wasser von mittlerer Temperatur, daher muß es durch Abrauchen der Auflösung krystallisirt werden. Die solchergestalt entstehenden Krystalle bestehen aus trichterförmig zusammengehäuften Würfelchen, und sind luftbeständig. Bey einem mäßigen Feuersgrade verliert es mit Knistern sein Krystallwasser; im Rothglühfeuer schmelzt, im Weißglühfeuer hingegen verflüchtigt es sich, ohne zersetzt zu werden. Die Schwefelsäure scheidet die Salzsäure aus dem Kochsalze ab, welches auch noch durch verschiedene andere schwefelsaure Salze und andere Substanzen eine Zersetzung erleidet, wie wir in der Folge sehen werden.

Das reine Kochsalz enthält:

	nach Bergmann	nach Kirwan
Salzsäure	52	40
Natrum	42	35
Krystallwasser	6	25

Nach angestellten Versuchen enthält das Steinsalz weniger Krystallwasser als das Siedesalz, daher es auch beym Gebrauch wirksamer ist.

§. 134.

Geographisches und geognostisches Vorkommen.

Vorzüglichste Fundorte: Pohlen oder Westgalizien (zu Wieliczka, Halicz rc.); Außee in Steuermark, Ischel und Hallstadt in Oberöstreich; Hall in Tyrol, Hallein in Salzburg; am karpathischen Gebirge in Siebenbirgen und in Ungarn; zu Tortona, Valtiera rc. in Spanien; Northwich in England; Sicilien; Chili und Peru; Tibet in Asien rc.

Das Steinsalz kömmt in Flötzen und Stöcken mit Gyps, Thon und Stinkstein, vorzüglich in der Nachbarschaft der älteren Flötzgypsformation vor.

Das Steinsalz ist mit dem Gypse zuweilen so innig und chemisch verbunden, daß es seine Leichtauflößlichkeit im Wasser verliert, daher diese Verbindung in das Mineralsystem als eine eigne Gattung unter dem Namen des Würfelspaths oder Muriazits aufgenommen worden ist.

§. 135.

Gewinnung und Zugutmachung des Steinsalzes.

Zur Gewinnung des Steinsalzes wird gewöhnlich ein Flötz-, Stockwerks- oder Pfeilerbau eingerichtet. Das merkwürdigste Bergwerk der Art befindet sich bey Wieliczka. Es ist schon seit dem 13ten Jahrhunderte im Gange. Der Umfang desselben ist so ausgedehnt und der Betrieb geht so sehr ins Große, daß viele 100 Menschen beständig darin in Thätigkeit sind, und in ordentlichen Dörfern unter der Erde wohnen. In Ungarn und Siebenbürgen sinkt man einen Schacht auf den Salzstock ab, und baut von da eine kegelförmige Weitung aus. Man verläßt diese, wenn sie so sehr erweitert ist, daß sie den Einsturz des Gebirges befürchten läßt, und teuft einen andern Schacht ab, unter welchem von neuem eine andere Weitung von der nämlichen Beschaffenheit ausgebrochen wird. — Wo die Salzstöcke nahe unter der Oberfläche der Erde liegen, wie z. B. bey Ilerek in Sibirien betreibt man einen ordentlichen Tagbau.

Das Steinsalz wird in den Gruben durch Keil und Fäustel, oder auch mit Pulver in großen Stükken losgesprengt, die man, um sie leichter fortschaffen zu können, zuweilen (wie z. B. in Wieliczka und in

Sibirien) walzenförmig zuhaut. Dergleichen Blöcke wiegen 50 und mehrere Zentner.

Das gewonnene Steinsalz bedarf, wenn es hinlänglich rein ist, als Handelswaare keine sonderliche Zugutmachung. Die größern Stücke werden in dieser Absicht bey den Bergwerken blos cylindrisch oder cubisch zugehauen, die kleinern nebst den Abgängen aber schlägt man in Fässer. Vor dem Gebrauch wird es gewöhnlich gepulvert oder klein gemahlen.

Das unreine, mit Gyps oder Thon vermischte Steinsalz muß auf einem weitläuftigern Wege zum Behuf des ökonomischen Gebrauchs zugute gemacht werden. Indem man dasselbe zerkleinert und in Behälter *) mit Meer- oder süßem Wasser bringt, welches die salzigen Theile auflöset, die erdigen aber zurück läßt. Die so erhaltene Kochsalzauflösung wird endlich, wenn sie hinreichend gesättigt ist, auf eben die Art, wie Soole der Salzquellen zu Kochsalz versotten.

Nachricht von den pohlnischen Salzgruben.

*) Zu Aussee und Hallstadt nennt man dergleichen aus Balken und Bohlen zusammengesetzten Behälter Wöhren oder Sinkwerke. Sie sind oft mehrere hundert Fuß groß, und man legt sie gewöhnlich in den innern Weitungen des Salzgebirges an.

Hamb. Mag. 4. B. S. 275 u. f. v. 6. B. S. 166. — Carosi Reisen durch verschiedene pohlnische Provinzen I. 174. — Guettard Abhandlung über die Salzgruben zu Wieliczka. — Klippstein's mineralischer Briefwechsel, 2. B. S. 476. Mineral. Belustigung, 4. B. S. 196. — v. Molls naturhist. Briefe, 1. B. S. 231. Annales de Chimie, XI. 65—89. — Crells chemische Annalen, 1796, I. B. Fichtel Geschichte des Steinsalzes und der Steinsalzgruben in Siebenbürgen, 1780.

§. 136.

Das Kochsalz kömmt außer in festem Zustande, als Steinsalz, noch sehr häufig in Wasser aufgelöset, auf unserm Erdboden vor. So findet es sich im Meere in verschiedenen Landseen und Morästen und in Quellen. Deutschland ist unter andern Ländern an dergleichen Salzquellen vorzüglich reich.

Nicht selten und vorzüglich in den wärmern Climaten trägt es sich zu, daß die vorhandenen Salzseen und Moräste während den Sommermonaten austrocknen, und das Kochsalz in Gestalt einer krystallinischen Kruste zurücklassen, solchergestalt entsteht ein natürliches Steinsalz, das von manchen Mineralogen, als eine besondere Art oder Gattung des Steinsalzgeschlechts aufgeführt wird. Dergleichen Salzseen finden sich unter andern in den rußischen und sibirischen Steppen. Um dieses von der

Sonne gesottene Salz zu gewinnen, waden die Salzbrecher, welche freywillige Bauern sind, vorzüglich im Julius und August, weit in die Salzseen hinein, und schaufeln das auf dem Boden befindliche Salz in kleine mit Matten belegte Wagen. Feste Rinden oder Salzschichten werden durch Stangen, welche unten mit Eisen beschlagen sind, losgebrochen, und von dem anklebendem Schlamme durch Abwaschen befreyt. — Dieses erzielte Salz ist inzwischen selten rein; mehrentheils mit Bitter- und Glaubersalz, salzsaurer Kalk- und Bittererde, so wie auch mit Erdtheilen vermischt. S. Georgi von den Küchensalzarten rußischer Landseen in der Auswahl ökonomischer Abhandlungen der ökonomischen Gesellschaft in Petersburg, 1793, 2. B. S. 118 u. f.

§. 137.

Wo die Natur das Kochsalz aus den damit geschwängerten Gewässern nicht von selbst erzeugt; da sucht man es durch Kunstvorrichtungen daraus abzuscheiden. Man bedient sich dazu theils des Meerwassers, theils der Salzquellen. Diese verdanken ihren Salzgehalt wahrscheinlich den Steinsalzflötzen, daher sie auch, wie diese, vorzüglich in der Nachbarschaft der ältern Gypsformation angetroffen werden. Diese letztere und die in den Boden vorkom-

menden Salzpflanzen geben daher auch die zuverlässigsten Anzeigen auf Salzquellen.

Hat man aus diesen, und andern aus den geognostischen Verhältnissen einer Gegend sich ergebenden Anzeichen, Grund in der Tiefe des Erdbodens Salzquellen zu vermuthen, so sucht man sie im Fall einer vorhabenden Benutzung, durch Bohrlöcher und abgeteufte Schächte auf, faßt sie, wenn man sie gefunden hat, in Brunnen auf, und sucht die zudringenden süßen Wasser, die jene verdünnen, und ihre Löthigkeit vermindern würden, abzuhalten, indem man sie in Kasten auffängt und durch Pumpen oder Stollen zu Tage fördert. — Um die in den Salzbrunnen gefaßte Salzquelle zu benutzen, wird dieselbe durch Pumpen, Druckwerke oder Paternosterwerke herausgehoben. Zuweilen ist der Druck der Salzquelle so stark, daß sie von selbst zu Tage ausströmt.

Da das Meerwasser in der Tiefe einen stärkern Salzgehalt als an der Oberfläche hat; so ist es rathsam, dasselbe zum Behuf des Salzsiedens so tief, als möglich, von dem Boden des Meers durch Röhren und Pumpen emporzuheben. Dies geschieht, z. B. zu Walloe in Norwegen, woselbst man aus Erfahrung weiß, daß das Meerwasser auf der Oberfläche des Meers nur 1löthig in einer Tiefe von 30 Schuh hingegen schon 1¾löthig ist.

Anmerkung. Vor Anlegung eines Salzwerks muß man sich aber in Hinsicht der zu benutzenden Soole gehörig überzeugen, ob sie reich genug an Kochsalz, rein und in hinreichender Menge vorhanden sey und zuquelle.

Die Menge des in einer Soole vorhandenen Kochsalzes oder ihr Gehalt wird am gewöhnlichsten durch die Salzspindel, (die eine Art von Areometer ist) bestimmt und nach Lothen oder Graden angegeben. Am zweckmäßigsten geschieht dies, indem man anzeigt, wie viel Lothe Salz in 100 Loth einer Soole enthalten sind.

Keine reine Kochsalzsoole kann über 26löthig seyn, welches daraus folgt, daß ein Theil Kochsalz $2\frac{14}{17}$ Theile Wasser von 50 Grad Fahrenheit zu seiner Auflösung bedarf. So hochlöthige Salzquellen giebt es aber vielleicht nirgends, gewöhnlich sind sie um vieles geringhaltiger, und man hält schon eine 10löthige Soole für sehr reichhaltig.

Die Bestimmung des Salzgehalts der Soole durch die Salzspindel ist inzwischen ziemlich unsicher, da das Meerwasser, so wie auch häufig die Salzquellen außer dem Kochsalze noch andere Salzarten, als salzsaure Kalk- und Talkerde, Bittersalz, Gyps, Eisentheile bey sich führen, die eben so gut, wie das Kochsalz, auf die Salzspindel wirken, daher durch letztere meistens der Kochsalzgehalt einer Soole größer

als er wirklich ist, angegeben wird. Das zuverlässigste Mittel, die Quantität des in einer Soole befindlichen Kochsalzes ganz genau auszumitteln, bleibt daher immer eine damit unternommene Probesiedung im Kleinen.

§. 138.

Um das in den Salzsoolen (oder kochsalzhaltigen Wassern) vorhandenen Kochsalz in Krystallen darzustellen, müssen die wäßrigen Theile, worin sich letzteres aufgelöset befindet, aus jenen entfernt werden. Am schnellsten wird dieser nun zwar durchs Kochen und Abdampfen erreicht, allein wegen der Menge von Brennmaterialien, die dazu erforderlich sind, kann dieses Mittel nur bey hinlänglich reichhaltigen Soolen eine vortheilhafte Anwendung finden; schwachlöthigen Soolen würden einen zu großen Brandaufwand erfodern und man muß sie daher vor dem Sieden auf eine wohlfeilere Art zu einer höheren Löthigkeit zu bringen suchen. Dies geschieht nun entweder durch positive Vermehrung der Salztheile, indem man Steinsalz, Pfannenstein in der zu armen Soole auflößt, oder auch sie mit einer sehr reichhaltigen Soole versetzt; oder durch Entfernung des in der Soole befindlichen Wassers. Die Operation, wodurch dies bewirkt wird, ist das, was man eigentlich Gradiren nennt. Es giebt verschiedene Gradirungsarten

als die Eis= die Sonnen= die Tröpfel= die Pritschen=Gradirung, die jetzt, dem Wesentlichen nach, näher betrachtet werden sollen.

§. 139.

Die Eisgradirung wird bewerkstelligt, indem man die Salzsoolen in Behältern zu Winterszeit dem Froste aussetzt. Das überflüßige darin befindliche Wasser gefriert zu Eis, woraus sich während dem Froste die Salztheile größtentheils absondern und die unter dem Eise zurückbleibende flüßige Soole sehr verstärkt. Das Eis wird, nachdem die etwa daran hängende concentrirte Soole abgelaufen ist (zu welchem Zweck man es auf einen hölzernen Rost wirft), weggeworfen. Diese Gradirung kann aber nur da mit Vortheil vorgenommen werden, wo man einen Ueberfluß an Soole hat, weil doch immer eine sehr beträchtliche Menge Salztheile (man rechnet $\frac{1}{5}$ — $\frac{2}{5}$) aus der Soole beym Gefrieren im Eise zurückbleibt. Auch dürfen die durch Frost zu gradirenden Soolen keinen Gyps oder Bittersalz enthalten, weil sich diese in der Frostkälte mit dem Kochsalze zersetzen und Glaubersalz bilden.

§. 140.

2) Die Sonnengradirung geschieht, indem man die Salzsoole in weiten, hölzernen, oder mit Thon ausgeschlagenen Behältern der Sonnen=

wärme und Luft aussetzt, wodurch das überflüssige Wasser in Dampf aufgelöset und entfernt wird; die Salztheile hingegen bleiben zurück, treten näher zusammen und bilden so eine concentrirtere Lauge. In einem regnigten Clima müssen die Behälter mit einem beweglichen Dache versehen werden.

Die Sonnengradirung ist sehr wenig kostspielig, erfordert aber einen großen Flächenraum, und schickt sich vorzüglich für die wärmeren Himmelsstriche, wo im Sommer wenig Regen fällt. — Für kalte und regnigte Climate taugt sie nicht.

In Deutschland läßt sie sich inzwischen nach Umständen allerdings noch mit Vortheil anwenden. Man rechnet, daß in unserm Clima, während den 8 Sommermonaten, eine 1löthige Soole 230 Linien tief verdünstet, und so bis auf 19 Loth verstärkt wird.

Wird die Gradirung einer Soole an der Sonne lange genug fortgesetzt, so verdünstet allmählig das Wasser völlig und das Kochsalz bleibt in krystallischer Gestalt zurück. Auf diese Art wird in den südlichen Ländern Europens 2c. das sogenannte Boysalz, das in großer Menge vorzüglich nach dem Norden verführt wird, aus dem Meerwasser bereitet, indem man dieses durch Canäle in die am Ufer angelegten Bassins treten läßt. Das Boysalz ist aber mit vielem Bittersalz und salzsaurer Talk-

und Kalkerde verunreinigt, wovon es zu vielen Absichten vorher noch gereinigt werden muß, welches vorzüglich in Holland sehr im Großen geschieht. S. Evermanns technologische Bemerkungen auf einer Reise durch Holland.

Auch in Deutschland hat man an verschiedenen Orten es versucht, aus den Salzsoolen ohne Sieden, durch die bloße Wirkung der Sonne, Salz zu bereiten. In Artern und Kösen leitet man zu dieser Absicht eine durch die Tröpfelgradirung schon beträchtlich gradirte Soole in einige 100 aus Bohlen zusammengesetzte Behälter, die gegen 10 — 12 Fuß lang und ohngefähr halb so breit sind, wo sie nach Beschaffenheit ihrer Löthigkeit früher oder später sich krystallisirt. Bey eintretendem Regen zieht man bretterne Bedeckungen über die Kästen her, Man behauptet, daß das Sonnensalz stärker und schwerer, als gesottenes sey, daher es auch nach dem Gewicht verkauft wird.

§. 141.

3) Zum Behuf der Tröpfelgradirung wurden sogenannte Gradirhäuser errichtet. Sie bestehen aus 24 — 30 Fuß hohen, $4\frac{1}{2}$ — 6 Fuß breiten, und mehreren 1000 Fuß langen Wänden, die aus über einander gelegtem Schwarz oder Weißdornreissig aufgeführt sind. Ueber denselben ist der Tropfkasten angebracht, der die durch Pumpen ꝛc.

ihm zugeführte Soole vermittelst der an seinen bey-den langen Seiten angebrachten Hähnen und den daneben befindlichen mit Einschnitten versehenen Rinnen gleichförmig über die Gradirwand vertheilt. Die Soole tröpfelt an der Wand hinab, vertheilt sich auf dem Dornenreissig, und bekömmt solcherge-stalt eine sehr große der Luft und Sonne ausge-setzte Oberfläche, welches ein schnelles Verdünsten der wäßrigen Theile verursacht. Damit diese Wir-kung um desto nachdrücklicher ausfalle, müssen die Gradirhäuser, wo möglich, eine freye Lage haben, und mit ihrer langen Seite nach derjenigen Ge-gend hingerichtet seyn, von wo her die häufigsten trocknen und warmen Winde zu kommen pflegen. Unter der Dornwand befindet sich der Soolkasten, in welchem die durch die Wand hindurch gelaufene und gradirte Soole sich sammlet.

Die Concentrirung der Soole ist inzwischen nicht der einzige Zweck; ein sehr wichtiger Neben-zweck ist die Absonderung der in der Soole aufge-lösten erdigten Theile, die vorzüglich aus Gyps und kohlenstoffsaurem Kalk bestehen, sich an den Dorn-wänden aus der Soole niederschlagen und diese mit einer Steinkruste überziehen. Die Erdtheile wür-den, wenn sie der Soole in zu großer Menge bey-gemischt blieben, beym Sieden einen zu starken, den Pfannenverbrand veranlassenden Pfannenstein bil-

den, und noch überdies das gesottene Salz verunreinigen.

§. 142.

Die Gradirhäuser sind 1, 2 und 3wändig, je nachdem sie 1, 2 oder 3 parallele Dornwände neben einander haben. Die einwändigen gradiren zwar schneller, sind aber verhältnißmäßig kostspieliger, auch wird bey starkem Winde die Soole in größerer Menge über die Wand hinweggeführt, als bey einem 2 oder 3wändigen Bau. — Ueber letzteren pflegt man auch wohl noch ein oder 2 niedrigere Wände, gleichsam als ein zweytes Stockwerk aufzuführen, inzwischen sind diese eben nicht sehr vortheilhaft. — Die Gradirhäuser sind zum Theil bedeckt, zum Theil unbedeckt, bey letzteren ist zwar die Soole weniger gegen die Verdünnung durch Regen gesichert, dafür hat aber die Sonne einen desto ungehinderteren Zutritt; auch kosten sie ungleich weniger als die bedeckten, die man daher jetzt auf vielen Salzwerken wieder eingehen läßt.

§. 143.

Was nun den Betrieb der Gradirung selbst betrifft, so ist zu merken, daß die Hähne des über jede Dornwand hinweggehenden Tropfkastens nur bey einer Windstille an beyden Seiten geöffnet werden; außerdem nur an derjenigen Seite, auf die der Wind stößt, weil letzterer außerdem viel Soole über die

Gradirwand hinwegführen würde. Damit bey eintretendem Wechsel des Windes die nöthige Veränderung in der Stellung der Hähne ohne Zeitverlust bewerkstelliget werden könne, hat man gewisse Vorrichtungen ausgedacht, die unter dem Namen der Geschwindstellungen bekannt sind. Die Gradirung darf man ferner weder zu geschwind noch zu langsam betreiben; d. i. es muß weder zu viel noch zu wenig Soole auf einmal durch die Hähne auf die Wände ausfließen. Im ersten Fall breitet sich die Soole nicht gehörig aus, und da sie zu geschwind über die Dornwand geht, wird sie nicht hoch genug gradirt. Im letzten Fall kann es leicht an Soole zum versieden fehlen.

Gewöhnlich muß die aus dem Brunnen kommende Soole zu wiederhohlten Malen über die Gradirwände laufen, ehe sie die zum Sieden nöthige hohe Löthigkeit erhält. Man theilt daher die Gradirhäuser in mehrere Fälle, so daß die Soole, wenn sie den einen Fall durchlaufen hat, aus dem Soolkasten desselben in den Tropfkasten des folgenden durch Pumpen gehoben wird. Die Anzahl der nöthigen Fälle läßt sich nicht im Allgemeinen bestimmen; sie hängt von der Reichhaltigkeit der Soole, von der Geschwindigkeit der Gradirung, die sich wieder nach der Witterung und nach der Beschaffenheit der Soole, ob sie ihren wäßrigen

Bestandtheil leichter oder schwerer verliert, richtet) und von der Löthigkeit ab, zu welcher die Soole vor der Siedung gradirt werden soll. Die vortheilhafteste Löthigkeit der Siedsoole bestimmt sich wieder aus verschiedenen nach dem Locale veränderlichen Umständen, nach dem Verhältniß der Kosten der Gradirung gegen die der Siedung, nach dem Salzabsatz und dem in Beziehung auf diesen statt findenden Ueberfluß oder Mangel an Soole, nach den der Soole beywohnenden Eigenschaften, sich in höheren Graden der Löthigkeit schneller oder langsamer zu gradiren ꝛc. Gewöhnlich pflegt man die Siedesoole bis auf 18 oder 20 Loth zu gradiren.

Anmerkung. Zur Beurtheilung der Wirksamkeit der Dorngradirung und ihrer Vergleichung mit der Sonnengradirung ist zu bemerken: daß in unserm Himmelsstriche ein 2wändiges, 28 Fuß hohes und 1500 Fuß langes Gradirhaus mit einem 2927 Quadratruthen haltenden Sonnenbassin ohngefähr gleichen Effect hervorbringt. Nach diesem Resultate läßt sich, wenn man die Kosten beyderley Anstalten in Anschlag bringt, leicht berechnen, welche die meisten ökonomischen Vortheile verspricht. Wobey noch in Betracht zu ziehen ist, daß bey der Dorngradirung der Salzverlust viel beträchtlicher ist. Langsdorf hat durch Versuche gefunden,

daß bey der Gradirung einer ½löthigen Soole bis zu 6 Loth ⅓ der ganzen Salzmenge verloren geht.

§. 144.

Bey der Pritschen oder Dachgradirung wird die Soole über eine schiefe dachähnliche Fläche, die aus treppenförmig über einander befindlichen Brettern zusammengesetzt ist, aus einer über dem Forste befindlichen Rinne hingeleitet. Diese Gradirung kommt der Dorngradirung an Wirksamkeit nicht bey.

§. 145.

Die für sich oder durchs Gradiren hinlänglich concentrirte Soole wird nun gewöhnlich versotten. Das Sieden hat zur Absicht, das Wasser aus der Soole in Dampfgestalt mit Hülfe des Feuers fortzujagen, damit die Salztheile in Crystallen aus der Auflösung sich absondern. — Des Abkühlens kann man sich bey der Kochsalzsoole nicht so, wie bey andern Salzauflösungen, um Krystalle zu erhalten, bedienen, da sich vom Kochsalze in heißem Wasser wenig mehr, als in kaltem, auflöst.

Das Salzsieden geschieht in runden oder öfterer in viereckigten aus Eisenblechen zusammengesetzten Pfannen, für letztere nimmt Langsdorf 32 Fuß Länge, 16 — 20 Fuß Breite und 15 Zoll Tiefe, als die zweckmäßigsten Dimensionen an, zu große und zu kleine Pfannen sind beyde nicht vor-

theilhaft. Dabey kann nun (wegen der schwächern Wirkung der Feuerung am hintern Theil der Pfanne,) noch die Einrichtung getroffen werden, daß der Boden der Pfanne von vorne bis an den Rauchfang um 5 Zoll ansteigt. — Unter der Pfanne befindet sich der Feuerheerd mit oder ohne Rost, worauf ein Holz- Steinkohlen- oder Torffeuer angemacht wird. Der Rauchfang steht gewöhnlich mit eisernen oder thönernen Kanälen oder Röhren in Verbindung, welche durch die unter der Pfanne weggestrichene Hitze und Rauch erheizt werden und zur Erwärmung der Trockenstube dienen. Ueber der Salzpfanne wird zum Abzug der Wasserdämpfe ein Schwadenfang von Brettern (der einem Küchen-Rauchfang gleich ist) vorgerichtet. Noch besser ist es, die Pfanne ganz mit einem pyramidalen brettenen Mantel, der sich in einem hölzernen Schornstein endigt, luftdicht zu bedecken, doch muß die hölzerne Bedeckung so eingerichtet seyn, daß sie erforderlichen Falls leicht in die Höhe gehoben werden kann, wenn der Salzsieder mit der Soole Arbeiten vorzunehmen hat.

§. 146.

So wie die in die Pfanne gelassene Soole durch das darunter gelegte Feuer heiß wird, abdampft und ins Kochen geräth; so scheiden sich zuerst die in ihr aufgelößten kohlenstoffsauren Kalk-

und Gypstheile ab, fallen zu Boden und werden mit Krücken herausgezogen, oder man läßt sie in die sogenannten Setzpfannen sich niedersetzen. Diese bestehen aus ganz flachen, einige Quadratfuß großen blechernen 4eckigten Gefäßen, mit einem verticalen über die Salzsoole hervorragenden Stiel. Sie werden vorzüglich an das hintere Ende und an die Seitenborten der Siedepfanne, wo die Soole am wenigsten in Bewegung ist, und die erdigten Theile am leichtesten sich setzen können, hingestellt, von Zeit zu Zeit herausgehoben, und von den niedergeschlagenen Erdtheilen gereinigt; ein Theil der letzteren vereinigt sich auch mit dem Schaum, der beym Sieden der Soole entweder aus den in ihr aufgelöseten extractivischen Theilen von selbst entsteht, oder der Reinigung der Soole wegen durch besondern Zusatz. z. B. durch Eyweiß, Blut, oder weiß Bier erregt wird, und so, wie er sich bildet, sorgfältig mit der Schaumkelle abgenommen werden muß. Befinden sich öligte Theile in der Salzsoole, so kann ein Zusatz von Kalk nützlich seyn. Die Abscheidung der Erdtheile ist nicht nur zur Reinigkeit des Salzes, sondern auch deswegen nöthig, weil sie einen zu dicken steinigen Ueberzug auf dem Pfannenboden bilden würden, der die Wirkung des Feuers auf die Soole schwächt, und die schnelle Zerstörung oder Verbrennung der Pfannen veranlaßt.

Wenn nun die Soole gereinigt und bis auf den Gahrpunkt abgedampft ist, welchen man daran erkennt, wenn auf der Oberfläche der Soole kleine Salzhäutchen sich bilden, so wird nun, falls man die Absicht hat, grobkörniges oder so genanntes Soggesalz zu bereiten, die Feuerung schwächer betrieben, dergestalt, daß die Soole nicht weiter fortkoche, sondern nur beständig eine Temperatur von 160—170° Fahrenheit beybehalte. Bey diesem Wärmgrade schießt das Salz auf der Oberfläche der Flüssigkeit in größern Krystallen an, die zu Boden fallen, und von Zeit zu Zeit mit Schaufeln heraus genommen und in die über der Pfanne hängenden konisch geflochtenen Körbe geschüttet werden. Ist auf diese Weise ein beträchtlicher Antheil des in der Soole befindlich gewesenen Salzes angeschossen und herausgenommen, so verstärkt der Salzsieder das Feuer etwas, bis die Soole wieder etwas abgedämpft ist, daß die zweyte Gahre eintritt, worauf von neuem das Feuer vermindert, gesogget und das anschießende Salz herausgezogen wird. — Diese Procedur wiederholt man zum dritten und so viele male, bis fast alles Kochsalz aus der Soole abgeschieden und gewonnen ist. Die noch in der Pfanne zurückbleibende Mutterlauge enthält, außer etwas Kochsalz, vorzüglich die in der Soole neben dem Kochsalz befindlichen, leicht auflöslichern Salze,

salzsaure Kalk- und Talkerde, Bittersalz ꝛc. Sie wird aus der Siedepfanne abgelassen oder ausgeschöpft, und hierauf frische Soole zu einem zweyten Sude eingebracht.

Auf manchen Salzwerken hat man die zweckmäßige Einrichtung getroffen, daß die Salzsoole, so bald sie sich dem Gahrpunkt nähert, aus der Siedepfanne heraus und in sogenannte Sogpfannen gelossen wird, wo das Soggen bey langsamer Feuerung betrieben wird, man erhält dadurch ein reineres Salz und erspart am Brande.

§. 147.

Wird die zur Gahre gekommene Soole, statt sie zu soggen, beständig fortgekocht, so erhält man ein kleinkörnigeres Salz, das den Namen Treibesalz führet, minder rein, als das Soggesalz ist, und zu seiner Bereitung einen größern Brandaufwand veranlaßte.

Das in die Körbe ausgeschöpfte Treibe- oder Soggesalz wird, wenn die anhängende Soole abgelaufen ist, zum völligen Austrocknen in die Trokkenkammer und endlich in die Magazine gebracht.

Gutes Salz muß weiß, durchsichtig, krystallinisch, trocken, fest und dicht seyn. Es muß sich leicht und farbenlos auflösen, ohne einen erdigten Rückstand zu lassen.

Die Salzwerke können außer dem Kochsalz

noch verschiedene Nebenprodukte liefern. Die Mutterlauge kann oft auf Bittersalz, Bittererde und Glaubersalz; der Pfannenstein, der oft noch viel Kochsalz enthält, zu Verstärkung schwacher Soolen und nebst dem Dornsteine auch zu Düngsalz genutzt werden, der Dornstein der Gradirwände wird zu dieser Absicht gewöhnlich nebst den Reisern in einem besondern Ofen gebrannt, und hierauf unter einem Pochwerke gepulvert.

Die Hauptschriften über die Salzwerkskunde sind: K. Ch. Langdorfs Anleitung zur Salzwerkskunde, V Theile. Desselben Sammlung von Bemerkungen und Abhandlungen für die Salzwerkskunde, 3. St. F. L. v. Cancrins Entwurf der Salzwerkskunde, 3 Theile. Brownriggs Kunst Küchensalz zubereiten, aus dem Englischen, von Heun.

§. 148.

Vom Gebrauch des Stein- und Kochsalzes überhaupt.

1) Das Kochsalz dient zum Würzen der Speisen, des Gemüses, Fleisches, Backwerks, und befördert dabey zugleich ihre Verdauung. Zu diesem Behuf wird das reinste Siede- und Steinsalz angewendet, letzteres muß von Farbe weiß seyn, und wird gewöhnlich vor dem Gebrauch kleingestoßen. Das rothe Steinsalz, das Eisen enthält, ingleichen

das braune bituminöse und das grüne kupferhaltige sind von dieser Benutzung ausgeschlossen, weil sie theils einen unangenehmen Beygeschmack haben, theils der Gesundheit schädlich sind. In Pohlen verfertigt man aus dem weißen Steinsalze Salzfässer, an denen man bey der Mahlzeit die zu salzenden Speisen reibt, daher sie nach und nach aufgelöst und consumirt werden.

2) Ingleichen zum Einmachen verschiedener Vegetabilien z. B. der Gurken, der rothen Rüben, des Weißkohls, der Bohnen rc. indem man dieselben, nachdem sie in heißem Wasser gebrüht worden, mit Salz oder Salzwasser in Gefäße schichtet, — zum Einsalzen oder Pöckeln des Fleisches. Das rohe Fleisch wird mit Kochsalz und etwas Salpeter nebst verschiedenen Specereyen schichtweise in Fässer gepackt. Das Salz zieht die wäßrigen Theile aus dem Fleische aus, löset sich darin auf, und bildet damit eine Lake; das Fleisch wird ausgetrocknet und durch die umgebende salzige Flüßigkeit vor der Fäulniß geschützt.

Das Einsalzen der Fische geschieht auf ähnliche Art. Man bedient sich auf der See gewöhnlich hierzu des Meerwassers, das durch zugesetztes Boy- oder anderes Salz noch verstärkt wird. — S. Crells neuste Entdeckungen, XI. S. 27—56.

Man mengt auch das Kochsalz unter die Butter,

um das Ranzigwerden zu verhüten. Auch ranzigte Oele sollen sich durch Schütteln mit Salzwasser etwas verbessern lassen.

Endlich wird das Kochsalz an manchen Orten beym Bierbrauen zugesetzt. Auch dient es zum Abklären des vergohrnen Biers.

3) Bey der Thierzucht leistet das Kochsalz sehr nützliche Dienste. Man mischt es unter das Futter, um dieses dem Viehe angenehmer und verdaulicher zu machen, und dadurch die Mast zu befördern. — Unter andern verfertigt man damit an manchen Orten das sogenannte gesalzne Heu.

Bey der Schaafzucht ist das Kochsalz insonderheit unentbehrlich, vorzüglich, wo das Vieh nur kurzes und trocknes Gras frißt. Die Schaafe werden dadurch nicht nur gegen viele Krankheiten z. B. die Eggeln, das Blutharnen, das Faulfressen geschützt, sondern es soll auch zur Verbesserung der Wolle beytragen. Man mischt es entweder unter das Futter, oder man legt den Schaafen ganze Stükken Steinsalz, oder zu Stücken präparirtes Siedesalz vor, um nach Gefallen daran lecken zu können.

Bey den Pferden soll es das Abhaaren befördern. Ueberhaupt thut es in vielen Viehkrankheiten gute Dienste.

4) In der Landwirthschaft kann das Kochsalz als Düngungs- oder Reizungsmittel der

Vegetation dienen, wozu auch die schlechtesten Sorten brauchbar sind. Nur darf man das rechte Quantum nicht überschreiten, weil ein zu stark mit Kochsalz geschwängerter Boden nichts weniger als fruchtbar ist, wie Young durch Versuche dargethan hat. Man kann ohngefähr so viel, als den vierten Theil der Kornaussaat nehmen. Die Wirksamkeit des auf den Salinen bereiteten Düngesalzes rührt größtentheils mit von dem in dem Pfannensteine befindlichen Kochsalz her. Auch verschiedene Raupen, Erdflöh, Schnecken und anderes dem Pflanzenbau schädliches Ungeziefer können durch Kochsalzauflösung vertrieben werden, die auch zugleich das Wachsthum des Klees sehr begünstigen soll.

In Valencia begießt man die Oelbäume mit Meerwasser, um sie fruchtbarer zu machen. Endlich soll auch das Einweichen des Waitzens in Kochsalzauflösung ein Präservativ gegen den Brand und Mehlthau seyn.

Anmerkung. Die Wirksamkeit des Kochsalzes, als Düngmittel kann theils auf einen dem Wachsthum günstigen Reiz beruhen, den es auf die Pflanzengefäße äußert, theils darauf, daß es die Fäulniß der im Boden vorhandenen vegetabilischen und Düngtheile beschleunigt. — Da man aus Erfahrung gefunden hat, daß das Kochsalz in bedeutender Menge mit thierischen oder vegetabili-

schen Körpern in Berührung gebracht, diese zwar gegen Fäulniß conservirt, in kleinen Quantitäten hingegen, letztere um so mehr beschleunigt.

§. 149.

5) Die Küchensalzsäure, die unter dem Namen des Salzgeistes im Handel vorkömmt, und zu verschiedenen ökonomischen Absichten benutzt wird, macht einen Bestandtheil des Küchensalzes aus, und wird daraus in den Salzgeistbrennereyen im Großen durch Destillation abgeschieden. Das Küchensalz wird mit vier Theilen Thon oder gleichen Theilen Vitriol, oder halb so viel Vitriolsäure vermischt, und die Mischung in irdenen Retorten oder Krügen mit Vorlagen, worin etwas Wasser vorgeschlagen ist, destillirt. Bey hinlänglich starker Feuerung wird die Salzsäure in Dampfgestalt entbunden und von dem vorgeschlagenen Wasser absorbirt, mit dem sie eine flüßige Salzsäure bildet. Das Natrum des Kochsalzes hingegen bleibt in der Retorte zurück, und bildet mit der Säure des Vitriols oder dem Vitriolöl Glaubersalz, oder, wenn die Destillation durch Thonzusatz bewirkt wird, ein thon- oder kieselerdenhaltiges Natrum. Nach der geringeren oder größern Menge des vorgeschlagenen Wassers wird die Salzsäure mehr oder weniger concentrirt seyn.

Die mit Sauerstoff übersättigte oder sogen

nannte oxydirte Salzsäure, die in neuern Zeiten als Bleichmittel für Leinwand und Baumwolle so berühmt geworden ist, wird ebenfalls aus dem Kochsalz bereitet, indem man zu drey Theilen Kochsalz und 1½ Theilen Schwefelsäure, die mit eben so viel Wasser verdünnt ist, 1 Theil gepulverten Braunstein setzt, und alles zusammen auf eben die Art, wie den Salzgeist, destillirt.

Auch zur Bereitung des Königswassers, das in seinen Haupteigenschaften mit der oxydirten Salzsäure überein kömmt, und unter andern zum Auflösen des Goldes und zur Zinncomposition der Färber angewendet wird, kann man das Kochsalz gebrauchen. Es entsteht, indem man zu 16 Theilen Scheidewasser oder verdünnter Salpetersäure nach Verschiedenheit der Absichten 1 bis 4 Theile Kochsalz auflöst. Statt des Kochsalzes wird auch Salzsäure und Salmiak angewendet.

§. 150.

6) Zur Gewinnung des Natrums aus dem Kochsalze führen verschiedene Prozesse. Ich führe hier nur diejenigen an, die in ökonomischer Rücksicht die anwendbarsten sind.

Die Zersetzung des Kochsalzes geschieht entweder durch Abscheidung der Salzsäure vermittelst solcher Substanzen, die mit der Salzsäure näher verwandt

sind, als das Natrum, oder durch doppelte Wahlverwandtschaften.

a) Die Abscheidung des Natrums aus dem Kochsalz durch Kali oder Potasche, das mit der Salzsäure näher verwandt ist als jenes, geschieht so: Man löst gleiche Theile Kochsalz und gute Potasche (oder eine entsprechende Menge Aschenlauge) auf und dampft die Auflösung bis zum Krystallisationspunkt ab. Das durch Verbindung des Kali mit der Salzsäure entstandene Digestivsalz krystallisirt zuerst; das Natrum erst nach völligem Erkalten der Lauge. Man kann daher, wenn sich ersteres größtentheils abgeschieden hat, die darüber stehende Natrumlauge abgießen und an einem kühlen Orte ebenfalls anschießen lassen. Letzteres enthält inzwischen immer noch viel Digestivsalz, wiewohl dies zu den mehrsten ökonomischen Verwendungen des Natrums nicht nachtheilig ist. — Da das Digestivsalz in der Arzneykunst stark gebraucht wird, so wird auch oft die Zersetzung des Kochsalzes in der Absicht, um dieses darzustellen, vorgenommen.

b) Durch ätzenden Kalk. Man löset den gebrannten Kalk in starkem Salzwasser auf, formt den daraus entstehenden Teig zu backsteinähnlichen Stücken, und bringt diese in unterirdische Gewölbe oder Keller. Nach einiger Zeit wittert das Natrum auf der Oberfläche der Stücke in Gestalt eines salzi-

gen Beschlags aus, der, nachdem er abgeschabt worden, zu wiederholtenmalen von neuem entsteht. Das so gewonnene Natrum wird durch Auflösung in Wasser von Kalktheilen gereinigt, und führt noch einen beträchtlichen Antheil Kochsalz bey sich.

c) Durch Glätte und andere Bleykalke. Gesättigte Kochsalzauflösung wird mit Glätte so lange zusammengerieben, bis diese durchaus eine weißgraue Farbe angenommen hat. Bey dieser Operation verbindet sich der Bleykalk mit der Salzsäure zu salzsaurem Bley mit Ueberschuß von Bleykalk. Das Natrum hingegen wird im ätzendem Zustande abgeschieden, und enthält etwas Bley aufgelöst, das sich beym Aussetzen an der Luft abscheidet. Da aber um 1 Theil Kochsalz zu zersetzen, 7 Theile Glätte nöthig sind, so ist diese Methode zur Gewinnung des Natrums nicht sehr nutzbar. Größer ist der Vortheil, welchen man aus dem bey diesem Prozesse erhaltenen salzsauren Bley ziehen kann. Durch öfteres Trituriren mit Salzwasser und Aussetzen an die Luft nimmt es eine ziemlich weiße Farbe an, so daß es statt des Bleyweißes zum Mahlen gebraucht werden kann. Durch mäßiges Calziniren vertauscht es seine weiße mit einer angenehmen gelben Farbe. Auf diese Art wird das sogenannte in England als Mahlerfarbe häufig gebrauchte Turnerische Gelb bereitet, das dem Caßler Gelb sehr nahe kommt.

d) Auch durch Eisenfeile, die man mit Kochsalzauflösung rösten läßt, geschieht eine ähnliche Zersetzung des Kochsalzes; ingleichen wird das Kochsalz zwischen glühenden Kohlen zerlegt.

e) Durch doppelte Wahlverwandtschaft wird das Kochsalz zerlegt, indem man es mit Vitriol, Alaun, Gyps und Schwefelkies röstet und glüht. Unter diesen Umständen verbindet sich das Natrum desselben mit der Vitriolsäure, die in jenen Salzen vorhanden ist, und im Feuer aus dem Schwefel des Kieses erzeugt wird, zu Glaubersalz; die Salzsäure des Kochsalzes hingegen tritt an die erdigten und metallischen Grundlagen jener Substanzen und wird im Feuer verflüchtigt. — Aus dem Glaubersalze läßt sich hierauf das Natrum auf den §. 126 angeführten Wegen rein darstellen.

Anmerkung. Auch wenn eine Auflösung von Kochsalz mit Vitriol oder Alaun, oder Bittersalz der Frostkälte ausgesetzt wird, entsteht eine Zersetzung durch doppelte Wahlverwandtschaft, und das Glaubersalz schießt in Krystallen an.

§. 151.

7) Bey der Bereitung des Salmiaks, der aus Ammoniak und Salzsäure besteht, giebt das Kochsalz den letztern Bestandtheil her. Man verschafft sich durch Destillation der Knochen oder des Urins Ammoniakspiritus, sättigt diesen mit Vitriolsäure durch Zusatz von Alaun oder Vitriolöl, und

mischt diesem gebildeten schwefelsauren Ammoniak hierauf Kochsalz bey, dessen Salzsäure sich mit dem Ammonium zu Salmiak, das Natrum aber mit der Schwefelsäure vermöge der doppelten Wahlanziehung zu Glaubersalz verbindet. Hat letzteres sich aus der Auflösung krystallisirt, so wird die noch übrige Flüßigkeit, welche den Salmiak aufgelöset enthält, abgedampft und durch Abkühlen krystallisirt. Der krystallisirte Salmiak kann, um ihn noch mehr zu reinigen, einer Sublimation unterworfen werden.

8) Auf ähnliche Art wirkt das Kochsalz bey Bereitung des ätzenden Sublimats, der ein salzsaures Quecksilber ist. Man löst z. B. Quecksilber in Vitriolöl auf, das daraus entstehende Salz wird mit Kochsalz genau gemengt und die Mischung in ein Sublimirgefäß gebracht, bey hinlänglichem Feuer steigt der Sublimat, der sich mit Hülfe der im Kochsalz befindlichen Säure bildete, in die Höhe, und setzt sich in Gestalt eines weißen Salzes an den Obertheil des Gefäßes an.

§. 152.

9) Um mit Kupfer ꝛc. legirtes Silber abzuscheiden wird die Metallmischung in Scheidewasser aufgelöset und Kochsalz zugesetzt, mit dessen Säure sich das Silber verbindet und als ein weißer käsigter Niederschlag — Hornsilber — zu Boden fällt, während das Kupfer aufgelöset bleibt. — Die-

ses Hornsilber kann mit Kohle geschmolzen und in regulinischer Gestalt dargestellt werden; es dient aber auch zur Versilberung des Kupfers rc. z. B. in Knopffabriken.

Auf den nämlichen Grundsätzen beruht die Abscheidung des Silbers vom Golde in einer aus beyden Metallen versetzten Mischung, denn wenn letztere in Königswasser gebracht wird, so löst sich das Gold auf; das Silber bleibt als Hornsilber auf dem Boden des Gefäßes.

Eine ähnliche Wirkung erfolgt bey der Scheidung des Silbers und Goldes durchs Cementiren, die vorzüglich da angewendet wird, wo das Gold mit einer großen Menge Silber gemischt ist. Man legt die in dünne Bleche verwandelte Metallmischung schichtenweise mit dem aus gleichen Theilen Kochsalz und gebrannten Vitriol und 4mal so viel Ziegelsteinpulver gemischtem Cementpulver in eine Cementirbüchse, die einige Stundenlang einer mäßigen Glühhitze ausgesetzt wird. Das Silber wird in Hornsilber verwandelt, und aus der Metallmischung abgeschieden.

10) Beym Weißgärben dient das Kochsalz als Zusatz zu der Alaunbeize, wodurch die enthaarten und gehörig vorbereiteten Thierhäute zu weißgahrem Leder zubereitet werden.

Man nimmt auf 24 Felle 3 Pfund Alaun und

1 Pfund Kochsalz, und löset sie in einer hinlänglichen Menge warmen Wassers auf. Die Felle werden durch diese erwärmte Brühe hindurchgezogen, dann zusammengeschlagen und beklatscht, damit sich die Brühe überall und gleichförmig einziehe. Nach einigen Tagen hat letztere ihre Wirkung gethan, und das Leder ist gahr. — Auch der Kürschner bedient sich beym Beizen seines Rauchwerks einer gesättigten Kochsalzauflösung, jedoch meistentheils ohne Alaun.

§. 153.

11) Zu Bereitung verschiedener Pigmente, insonderheit solcher, die man aus metallischen Auflösungen niederschlägt. So erhält man z. B., wenn gleiche Theile Kochsalz und Kupfervitriol aufgelöset und mit Kalkwasser niedergeschlagen werden, einen ganz angenehm grünen Kupferkalk, der vorzüglicher von Farbe ist, als der mit bloßem Kupfervitriol bereitete, — wie mit Hülfe des Kochsalzes aus dem Bley eine weiße und gelbe Mahlerfarbe bereitet wird. S. 146.

12) Kochsalz wird in den Färbereyen zu verschiedenen Absichten gebraucht, a) als Beizmittel zur Nuancirung verschiedener Farben, entweder für sich, oder zugleich mit andern Substanzen. So kann man z. B. aus Kochsalz und Alaun auf die §. 146 in der Anmerkung angeführte Weise eine salzsaure Thonerde bilden, die als Beize schönere und

glänzendere Farben hervorbringt, als der Alaun; ferner wird das Kochsalz dem Scheidewasser zugesetzt, um die zum Scharlachfärben erforderliche Zinncomposition zu bereiten. Inzwischen bedienen sich die Färber in diesem Falle doch noch häufiger, statt des Kochsalzes des Salmiaks. Desgleichen zur Bereitung des salzsauren Zinns nach Fabroni. b) Sodann setzt man es nach Hausmanns Vorschlage manchen Farbebrühen zu, um diese spezifisch schwerer zu machen, und dadurch zu verhüten, daß die Farbetheile nicht so leicht niederfallen.

13) Bey Bereitung der Seifen aus Fett oder Oel und Kali oder Aschenlauge wird Kochsalz zugesetzt, um das Abscheiden der Seife aus der Lauge zu befördern, und eine härtere und bessere Seife zu erhalten. Dieser Erfolg entsteht, indem das Kali der Lauge mit der Säure des Kochsalzes, vermöge einer nähern Verwandtschaft sich vereinigt und aus letzterm das Natrum abscheidet, das sich nun mit dem Oel oder Fett verbindet, und wie bereits oben bemerkt worden ist, eine härtere Seife, als Kali, liefert.

§. 154.

14) Das Kochsalz dient verschiedenen strengflüßigen Körpern zum Fluß, und wird daher auch als Zusatz zur Glasfritte und zur Fayançe- Töpfer- und Emailglasur angewendet. Der Töpfer nimmt

zu seiner gelben Glasur gewöhnlich 1 Theil Bleyasche, 1 Theil Spießglanz, 1½ Theil Kochsalz, und 2 Theile Kieselsand. — Zum weißen Email wird 1 Pfund Bleyglas, ½ Pfund Zinnkalk, ½ Pfund gereinigte Potasche, 2 Unzen Küchensalz, und 1 Unze Arsenik zusammen geschmolzen. — Zur Fayançe- und Steinguthglasur 200 Theile Sand, 50 — 70 Kochsalz, 20 und mehr Kalk oder Natrum. Ziegeln und gemeinem irdenen Geschirr ertheilt man auch dadurch eine Art von Glasur, daß man Kochsalz allein, oder mit Potasche von oben in den Ofen über die zu glasurende Waare, oder ins Feuer wirft. — Wie das Kochsalz zur Bereitung der sogenannten Alcanzaras verwandelt wird. S. Thon.

15) Auch in der Schmelz- oder Hütten- und Probirkunst ist das Kochsalz nützlich. Es erleichtert das Schmelzen und die Reduktion der Metalle, macht einen Bestandtheil des Cementpulvers, wodurch geschmeidiges Eisen in Stahl verwandelt wird, aus, und wird beym Rösten der zu amalgamirenden Silbererze hinzugesetzt, um den Schwefel zu zerstören und die beygemischten unedlen Metalle zu verkalken, wovon unter den Metallen mit mehrerem gehandelt werden soll.

Die Schmiede härten verschiedene Eisenwaaren, indem sie sie glühend in einer Kochsalzauflösung ablöschen. — Endlich ist auch das Kochsalz ein Zusatz

zu dem Cementpulver, womit der weiße Tomback verfertigt wird.

16) Eine Auflösung von Kochsalz gehört unter diejenigen Salzsolutionen, die als Feuerlöschungsmittel gute Dienste thun, indem die Salztheile nach dem Verdampfen des Wassers eine Kruste über den brennenden Körper ziehen, die den Zutritt der Luft, eines nothwendigen Bedingnisses des Brennens erschwert.

17) Das Kochsalz wird in der Arzeneykunst gebraucht, und zwar a) für sich als äußeres und innerliches Arzeneymittel. — Aeußerlich bedient man sich vorzüglich des gepulverten Steinsalzes zur Stillung des Bluts, und in gewissen Augenkrankheiten, zu welcher Absicht es in das krankhafte Auge geblasen wird, wobey es durch mechanischen Reiz die Schleimhäute wegnimmt. — Innerlich als zertheilendes, schleimauflösendes und abführendes Mittel. Das rothe Steinsalz wurde wegen seines Eisengehalts sonst als adstringirendes Medicament angewendet.

b) Zu Bereitung vieler zusammengesetzten Arzeneymittel z. B. der Spießglanz- und Quecksilberpräparate.

§. 155.

18) Die vorher angeführten Benutzungsarten theilte das Steinsalz mit dem Siedesalze. Jetzt noch von einer dem erstern ausschließlich eigenen Benu-

tung. Diese besteht in der Verarbeitung des Steinsalzes auf der Drehbank rc. zu Dosen, Leuchtern, Knöpfen, Büchsen, Rosenkränzen, Heiligenbildern, Salzfässern und dergleichen Sachen mehr. Vorzüglich zu Cordova in Spanien und in Pohlen beschäfftigt man sich mit dergleichen Arbeiten. Man wählt dazu insonderheit das weiße, durchsichtige Steinsalz, weil es schöner und zugleich härter und fester ist, als die andern Varietäten. Dergleichen Sachen nehmen sich sehr gut und fast wie Bergkrystall aus, nur Schade! daß sie ziemlich zerbrechlich sind, schnell in die Hitze gebracht, leicht zerspringen, den Rauch anziehen und davon schwarz werden, und in feuchter Luft leicht Wasser anziehen und schmelzen. Letzterer Umstand läßt sich einigermaßen dadurch verhüten, daß man auf der Oberfläche Olivenöl einreibt. Zerbrochene Stücke bestreicht man auf den Bruchflächen mit Wasser, und preßt sie genau und fest aneinander.

Endlich ist das Kochsalz noch unzählig anderer geringfügigerer Benutzungen fähig, die ich aber, ohne diese Materie zu weit auszudehnen, nicht umständlich anführen darf. Z. B. dient es zur Reinigung metallener Gefäße, zum Beizen des Tabaks, zur Verbesserung des modrigten Brunnenwassers. Holzwerk mit Kochsalzauflösung getränkt, widersteht

der Fäulniß. Das Kochsalz wird auch dem Aetzwasser der Kupferstecher zugesetzt.

Man hat es ferner als vortheilhaften Zusatz zum Mörtel empfohlen, um das Erhärten desselben zu beschleunigen. Dies mag nun wohl der Fall seyn, allein ein solcher Mörtel wird nie Dauer haben, sondern bald einen salzigen Beschlag erhalten und verwittern, aus Gründen, die sich leicht aus §. 146 b) einsehen lassen.

* * *

Rau vom Nutzen und Gebrauch des Kochsalzes ꝛc. Langdorfs Sammlungen ꝛc. 1s Stück S. 241.

IV. Gattung.

Tinkal, oder boraxsaures Natrum (oder natürlicher Borax.)

§. 156.

Aeußere Kennzeichen.

Gestalt. In Krystallen, die 6seitige Säulen und flache doppelt vierseitige Pyramiden darstellen, von verschiedener Größe.

Oberfläche. Theils glatt, theils mit einer gelblichen, grünlichen und gräulichen Rinde überzogen.

Bruch. Theils blättrich, theils flachmuschlich.

Bruchstücke. Unbestimmt eckig, nicht sonderlich scharfkantig.

Härte. Weich, dem sehr Weichen sich nähernd.

Geschmeidigkeit. Spröde.

Zusammenhalt. Sehr leicht zersprengbar.

Eigenthümliches Gewicht. 1,740.

Farbe. Gewöhnlich graulich, gelblich, grünlichweiß und grünlichgrau.

Durchsichtigkeit. Halbdurchsichtig.

Strahlenbrechung. Doppelt.

Geschmack. Anfangs süßlich und seifenähnlich, hernach brennend.

§. 157.

Chemische Kennzeichen.

Er besteht, nach Bergmann, aus 34 Boraxsäure, 17 Natrum und 19 Krystallwasser. Das Natrum ist in Ueberschuß dabey, daher färbt der Borax auch den Veilchensaft grün. Der Tinkal, oder Borax, braucht bey 60° 18 Theile Wasser zu seiner Auflösung; beym Siedepunkt nur 6 Theile; und ist daher durch Abkühlen krystallisirbar. An der Luft zerfällt er allmählig durch Verlust seines Krystallwassers; wird er erhitzt, so schwillt er auf, verliert sein Krystallwasser und wird in eine schwammige, leicht zerreibliche Substanz umgeändert, die

endlich bey fortgesetztem Feuer zu einem klaren durchsichtigen Glase zusammenschmelzt.

§. 158.

Vorkommen und Gewinnung.

Die Hauptfundorte des Tinkals sind: Persien, Tibet, Sina und Potosi in Südamerika. — Die Nachrichten über die Art seines Vorkommens sind ziemlich widersprechend und unbestimmt. Der Grund davon liegt darin, daß die Geburtsorte desselben selten oder nie von Europäern besucht wurden, und, was man davon weiß, auf mündlichen Erzählungen der Indischen Kaufleute beruht. Möglich ist es auch, daß der Borax an verschiedenen Orten auf verschiedene Art vorkommt und gewonnen wird.

Aeltern ziemlich unwahrscheinlichen Berichten zu Folge soll in den Gold- und Silberbergwerken im Lande des großen Moguls sich ein schlammiges Wasser finden, woraus der Borax in Krystallen anschießt.

Glaubwürdiger sind die neuern Nachrichten von Pater Joseph de Rovato und Saunder, die in der Hauptsache so ziemlich übereinstimmen. Es soll sich nemlich in Tibet, 25 Tagereisen von Lissa, oder 15 Tagereisen von Tissulumbuh, ein oder mehrere beträchtlich große Seen zwischen den Gebirgen befinden, die ihren Zufluß vorzüglich vom Regen und Schneewasser erhalten. Auf dem Boden

dieser Seen setzt sich der Borax an, und die Anwohner graben ihn dann in großen Stücken aus, die, um sie bequemer transportiren zu können, zerkleinert werden. Nach Willh. Blane's Bericht findet sich der Borax-See im Königreich Zumlate. Sein Wasser soll ganz heiß, und das ihn umgebende Erdreich durchgängig mit Borax geschwängert seyn, so daß er nach einem Regen wie Natrum ausblühe. Zur Winterszeit, wenn der Schnee aufängt zu fallen, sollen die Einwohner am Ufer des Sees kleine Behälter ausgraben, sie mit Schnee füllen und dann heißes Wasser aus dem See hineingießen. Nach dem Verdunsten des Wassers bleibe auf dem Boden ein Kuchen Borax zurück, der herausgenommen und zur weitern Benutzung aufbewahrt werde. — Das Fallen des Schnees soll zur Gewinnung des Boraxes durchaus nöthig seyn, und dieser daher nur zur Winterszeit gewonnen werden können. Allein diese Nachricht scheint nicht ganz glaubwürdig zu seyn.

Nach Grill Abrahamson soll der Borax in manchen Gegenden aus der Erde 2 Ellen tief ausgegraben werden, wobey man aus dem Geschmack der Erde ihren Boraxgehalt prüft. Der Tinkal wird theils in Indien und China schon gereinigt, wiewohl er die Reinheit des Holländischen nicht erreicht; theils kommt er roh und mit einer fettigen Materie überzogen (die wahrscheinlich, um der Ver-

witterung desselben vorzubeugen, beygemengt wird; in Fässern und zusammengenähten Häuten in den Handel und nach Europa.

Der Borax heißt in der Indischen und Nepalischen Sprache Soaga, in China Pounka. Man unterscheidet hier verschiedene Arten: Honi-Poun, so groß als Mannakörner; My-Poun, so groß als kleine weiße Bohnen; Pin-Poun, oder krystallisirtes Pounka, Krystallen von der Größe welscher Nüsse; die natürliche Erde des Pounka, die die Gestalt eines weißgelben Pulvers hat, nach Borax schmeckt, und, wenn sie mit Wasser ausgelaugt wird, viel kalkigte Erde zurückläßt.

Nach Anton Carreres Bericht findet sich in Südamerika ebenfalls Borax, und die Minen von Viquintipa und die in der Gegend von Escapa sollen ihn in so bedeutender Menge liefern, daß er von den Einwohnern zum Schmelzen der Kupferze als Fluß befördernder Zuschlag angewendet wird.

Phil. Transact. Vol. LXXVII. P. II. pag. 297 u. 304. Vol. LXXVIII. P. II. pag. 79 — Grens Journ. der Physik, 2 B. S. 88. Schwed. Abhandl. 34 Band. Crells Entdeckungen ꝛc. 1 Bd. S. 84. Rozier Journ. p. Phys. May 1787.

§. 159.

Verschiedenen Nachrichten zu Folge, die indessen noch zuverläßigere Bestätigung bedürfen, soll

der Borax in Persien durch Kunst verfertigt werden, indem man das Wasser einer alkalischen Quelle in kupferne Kessel bringe und mit Blut, Urin und Lederabgängen vermische, und dieses Gemenge 5 : 7 Wochen faulen lasse. Hier entstehe ein Bodensatz, der mit frischem Wasser gekocht, Borax liefere. Eine dergleichen Fabrik an der Grenze von Georgien soll die Okka (2½ Pfund) für 8 Kopeken verkaufen. S. Reinegs Kaukasus, S. 66. Crells Annalen 1791. II. Bd. Hamb. Magazin XIV. S. 473.

Auch giebt man vor, in China werde künstlicher Borax verfertiget, indem man Fett, Thon und Ruß in Gruben schichtenweise über einander lege, von Zeit zu Zeit mit Wasser befeuchte und so einige Jahre gähren lasse. S. Fourcroy el. d'hist. nat. et Chim. T. II. p. 68. Ueber die künstl. Verfertigung des Boraxes s. auch noch Baume Experimentalchemie. II. 156.

§. 160.

Der rohe Borax, oder Tinkal, muß für den technischen Gebrauch vorher von den ihm noch beygemischten erdigten und fettigen Theilen gereiniget werden. Dieser Industriezweig war ehemals ein ausschließliches Besitzthum der Venetianer; jetzt wird er vorzüglich von den Holländern betrieben.

Die ziemlich geheim gehaltene Verfahrungsart dabey soll nach Demachy und Ferber folgende seyn:

Nach Demachys Angabe kommen vorzüglich 3 Sorten roher Borax nach Holland. Die erste Sorte — Bengalischer genannt —, besteht aus kleinen gelblichen Krystallen, die mit einer zähen, fettigen Materie durchknetet, und in Elephanten-Häuten und Blasen eingepackt sind. Die zweyte Sorte besteht aus größern grünlich blauen mit Erde verunreinigten Krystallen. Eine dritte Sorte soll in Gestalt einer grüngelblichen Erde vorkommen.

Zum Reinigen des Boraxes gehört ein 3 Fuß weiter, eben so tiefer, unten etwas enger zulaufender, in einem Ofen eingemauerter kupferner Kessel den man auf $\frac{2}{3}$ mit Wasser füllt, dieses wird erhitzt und dann 50 Pfund Tinkal und 20 Pfund Soda (doch wird der letztere Zusatz von Ferber geläugnet) in den Kessel gebracht. Nachdem unter fleißigem Umrühren die Auflösung geschehen ist, setzt man zur Abscheidung der färbenden und öligten Theile Thon oder Kalk, und zum Abklären Eyweiß oder Fischleim zu, nimmt den entstehenden Schaum weg, dickt die Lauge bis zur Syrupsconsistenz ab, und vertheilt sie dann in Näpfe von 8 — 10 Pinten, die man, um die Absetzung der Krystallen zu befördern, in eine bis auf 30 — 40° Reaum. ewärmte Kammer stellt. Oder man bringt auch, wie Ferber berichtet,

die krystallisirbare Lauge in große 3 schwedische Ellen hohe, bleyerne Becher, die mit Pferdemist und dazwischen gemengtem Heu umgeben werden, bey der gelinden Wärme geht die Krystallisation ganz allmählig von Statten und man erhält daher ansehnliche Krystalle. Nach einigen Wochen ist die Bildung der Krystalle geschehen, die, wenn sie nach Abgießung der darüber stehenden unkrystallisirten Lauge weiß genug befunden worden, als Kaufmannsgut versendet werden können; sind sie hingegen noch gelblich, so müssen sie nochmals aufgelöset, gereiniget und krystallisirt werden. Die unkrystallisirte Flüssigkeit wird bey den künftigen Cocturen zugesetzt. —

Wiegleb hat zur Abkürzung dieser Reinigungsmethode vorgeschlagen, den Tinkal im Feuer zu glühen, damit das fettige Wesen zerstört werde. Allein, ohne zu gedenken, daß dabey etwas Borax verloren geht; so erhält man durch dieses Mittel doch keine ganz weißen Krystalle, wie sich aus Tychsens Versuchen ergeben hat. Frisch geglühtes Kohlenpulver der Tinkalauflösung zugesetzt, soll hingegen bessere Wirkung hervorbringen.

Eigenschaften eines guten gereinigten Boraxes sind: Seine Krystalle müssen rein und nur auf der Oberfläche etwas verwittert und unscheinbar seyn.

— (der Holländische kömmt gewöhnlich in Gestalt krystallinischer Brode in Handel) Im Wasser muß er sich ohne erdigten Rückstand auflösen und eine helle Auflösung geben; er muß in mäßiger Hitze leicht fließen und eine schwammige poröse Masse bilden, in stärkerm Feuer zu einer glasähnlichen, jedoch im Wasser auflöslichen Substanz schmelzen. Endlich muß er einen laugenhaften Geschmack besitzen und Veilchensaft grün färben.

Zuweilen wird der Borax verfälscht, vorzüglich mit Alaun, Zucker und Salpeter. Der Alaun giebt sich durch den styptischen Geschmack zu erkennen und dadurch, daß er beym Zusatz eines Alkali Erde fallen läßt, daß er nicht löthet und die Metalle nicht so gut schmelzt, als reiner Borax; der Salpeter, daß er im Feuer verpufft; Zucker durch den Geschmack und dadurch, daß ein damit versetzter Borax Gold und Silber fleckigt macht.

Schriften über das Rafiniren des Boraxes: Demachy Laborant im Großen, 2 B. S. 87 u. f. Ferbers Nachricht und Beschreibung einiger chemischen Fabriken. Grens Journal der Physik, 3 B. Göttingische Policeynachrichten, 1756. N. 15. v. Jüsti neue Wahrheiten ꝛc. 1755. 9 St. v. Crells chem. Anal. 1787. 2 B. S. 216.

§. 161.

Vom Gebrauch des Boraxes.

1) Beym Schmelzen der Metalle ist der Borax ein sehr fürtrefflicher Zusatz; nur Schade, daß er wegen seines theuren Preises nicht wohl im Großen benutzt werden kann. Er schmelzt, wie oben gedacht, im Feuer zu einem Glase, und verglaset zugleich die mit ihm in Berührung kommenden Erden und Metallkalke, macht die Schlacken flüßiger und befördert dadurch, daß sich die Metalle gehörig aus denselben abscheiden und zu einem Klumpen zusammenschmelzen können, welches bey einem zähen Fluß der Schlacken nicht so leicht geschieht, indem das Metall vielmehr in kleinen Kügelchen zwischen den Schlakken wie in einem Schwamme hängen bleibt und verhindert wird, sich auf den Boden zusammen zu setzen. Außerdem befördert der Borax noch das Schmelzen der Metalle selbst, und daß sie in einem schwächern Feuer mit den ihm beygemengten erdigten Theilen in Fluß kommen. Nach Kunkels Versuchen soll er die Farbe des Goldes blässer machen, die sich jedoch durch Salpeter und Salmiak leicht wieder herstellen läßt.

Es ist rathsam, daß man die Tiegel, worin man edle Metalle schmelzen will, inwendig mit Borax reibe, ehe man sie ins Feuer bringt, denn solchergestalt werden sie während dem Schmelzen mit

einer dünnen gläsernen Rinde überzogen, die die Grübchen und Unebenheiten ausfüllt, so daß das Metall gänzlich und sauber ausgegossen werden kann. Auch Bleyflüsse halten sich in den auf die beschriebene Art zubereiteten Tiegeln länger.

S. Potts Abhandlung vom Borax. Hamb. Magaz. 18 B. S. 569.

§. 162.

2) Zur Glasur kann der Borax ebenfalls als Schmelzmittel unter verschiedenen Verhältnissen zugesetzt werden, so geben z. B. 32 Glas 16 Borax und 3 Theile Potasche eine schöne bleyfreye Glasur, die leicht mit Metallkalken gefärbt werden kann, und nur den Fehler hat, daß sie noch einmal so hoch zu stehen kommt, als die gewöhnliche. Auch der Fritte zu Schmelzfarben und Glasflüssen wird der Borax zugesetzt, doch darf er bey weißem Glase nicht in zu großer Quantität beygemischt werden, weil er demselben eine mehr oder weniger gelbe Farbe mittheilt.

§. 163.

3) Zum Löthen. Da der rohe Borax sich sehr stark in der Hitze aufbläht, und dieser Umstand beym Löthen hinderlich fällt, so pflegt man ihn zu dieser Absicht vorher in einem Tiegel zu brennen, daß er in eine schwammige Masse (gebrannter Borax) verwandelt wird; aber nicht so stark, daß er

zu Glas schmelzt, weil er sonst nicht rein aus dem Tiegel herausgeht, und nur mit Schwierigkeit klein gemacht werden kann.

Man bedient sich des Boraxes vorzüglich beym Löthen ziemlich schwerflüßiger Metalle, als: des Goldes, Silbers und Kupfers. Das Verfahren dabey ist folgendes: Zuerst müssen die Berührungsflächen der zu löthenden Stücken so gut als möglich zusammengefügt werden. Hernach streut man zwischen die Fuge aus der Boraxbüchse etwas Borax nebst einigen Körnchen von einem Metall, oder einer Metallmischung, die leichter fließt, als das Metall, woraus die Arbeit verfertigt ist. Nun bringt man die zu löthenden Stellen der Arbeit ins Feuer (oder, wenn es kleine Sachen sind, vor das Löthrohr) damit das Metallloth zum Schmelzen kommt. Ist das geschehen, so wird die Arbeit vom Feuer entfernt, und nach dem Erkalten halten nun beyde Stücke zusammen. Der Borax unterstützt diese Arbeit vorzüglich dadurch, daß er den Fluß des Metalls befördert; die Verkalkung desselben, wodurch die Vereinigung beyder Stücke verhindert werden würde, verhütet, indem er zu Glas schmelzt, und so die Oberfläche des Metalls gegen die Einwirkung der Luft schützt.

Auch zum Versilbern kupferner und messingener Waaren wird der Borax aus gleicher Rücksicht angewendet, indem man ihn mit Silberstaub auf die

zu versilbernde Fläche aufträgt, und diese einer zum Schmelzen des Silbers hinlänglichen Hitze aussetzt.

§. 164.

4) Durch Borax soll man in verschiedenen Seidenfabriken den Zeugen einen höhern Glanz ertheilen. Auch in der Färberey wird derselbe mit Vortheil angewendet, um verschiedene Farbennüancen hervorzubringen. Die Franzosen setzen ihn unter die Schminke, weil er die Haut weiß, weich und rein machen soll.

5) Endlich wird auch der Borax und noch häufiger die aus ihm mit Hülfe der Schwefelsäure abgeschiedene Boraxsäure oder Sedativsalz in der Medizin angewendet. — Zu bemerken ist, daß dieses Sedativsalz schon fertig gewöhnlich mit Bittersalz in und an verschiedenen heißen Quellen im Sienesischen und Florentinischen angetroffen wird.

G. F. Ch. Fuchs Versuch einer natürlichen Geschichte des Borares und seiner Bestandtheile.

Dritte Ordnung.
Amoniak - Ordnung.

V. Gattung.
Salmiak (oder natürl. salzsaures Amoniak).

§. 165.

Aeußere Kennzeichen.

Gestalt. Derb, tropfsteinartig, knollig, als Ueberzug und Beschlag auf Lava, und in Würfeln, Rhomben, 4seitigen Säulen, 6seitigen Pyramiden und Säulen krystallisirt.

Bruch. Theils eben, theils uneben, von kleinem Korn; am vulkanischen zuweilen etwas fasrig.

Bruchstücke. Unbestimmt eckig, ziemlich scharfkantig.

Härte. Weich und sehr weich, zuweilen zerreiblich.

Geschmeidigkeit. Etwas biegsam.

Eigenthümliches Gewicht. Des Gereinigten 1,42 bis 1,45.

Farbe. Gewöhnlich weiß und grau, zuweilen auch schwarz und gelb gefärbt.

Glanz. Innerlich glänzend; der als Beschlag vorkommende matt.

Durchsichtigkeit. Wenig durchscheinend; der krystallisirte auch halbdurchsichtig und durchsichtig.

Geschmack. Urinös.

§. 166.

Chemische Kennzeichen.

Der reine Salmiak hat nach Kirwan zu Bestandtheilen: 35 Theile Salzsäure, 30 Amoniak und 35 Krystallwasser. Letzter Bestandtheil soll dem vulkanischen Salmiak mangeln. Der Salmiak erfodert bey 50° Fahrenheit 2,727 Theile Wasser zu Auflösung; beym Siedepunkt ohngefähr gleiche Theile, während der Auflösung bringt er beträchtliche Kälte hervor. An der Luft zerfließt und verwittert er nicht. Im Feuer wird er verflüchtigt und sublimirt. Kalk und Kali entwickeln daraus das Amoniak. Der natürliche Salmiak ist nicht immer rein; der gelbgefärbte enthält gewöhnlich Schwefel, der schwarze metallische Theile. Im Vesuvischen fand Klaproth 99,5 Theile Salmiak und 0,5 Theile Kochsalz.

§. 167.

Geographisches und Geognostisches Vorkommen.

Er findet sich vorzüglich als Sublimat in der Nähe von Vulkanen, am Aetna, Vesuv, auf den Liparischen Inseln, dem Hekla ꝛc. Doch kömmt er auch bey den Pseudovulkanen Frankreichs, in verschiedenen Englischen Steinkohlengruben, und in Persien und der Kalmuckey in einer thonigten Erde vor, von wo er stark nach Sibirien ausgeführt wer-

den soll. — Endlich ist er auch noch dem Wasser verschiedener Toskanischen Seen beygemischt.

§. 168.

Gewinnung.

Am Vesuv, wo sich der Salmiak theils an den Oeffnungen und Ritzen der inwendigen Mündung des Kraters; theils zwischen der ausgeflossenen Lava (worin er sich vorzüglich einige Monat nach dem Ausfluß, wenn die Lava zu erkalten anfängt, in den Höhlungen und Ritzen sublimirt) vorfindet, wird er vorzüglich von den Wegweisern der Fremden, die den Vesuv besuchen, eingesammlet, und in Neapel zum Scheuern und Verzinnen der blechernen Gefäße verkauft.

An der Zolfutara sammlet man den Salmiak aus den im vulkanischen Erdboden befindlichen, theils natürlichen, theils vorgerichteten Oeffnungen und Ritzen, indem man über dieselben Scherben von zerbrochenen irdenen Gefäßen, oder auch Backsteine und Ziegeln lose auf einander legt, an welche die aus dem Innern hervortretenden vulkanischen Dämpfe ihren Salmiakgehalt absetzen. Der hier gewonnene Salmiak ist gewöhnlich schwefelhaltig und gelb gefärbt.

S. Ferbers Briefe über Welschland. S. 183 und 195. Dolomieu Reise nach den Liparischen Inseln, S. 91. Desselben Bemerkungen über die Ponza-Inseln. Models Versuche und Gedan-

ken über ein natürliches und gewachsenes Salmiak. 1758.

Der gewonnene Salmiak muß, wenn er unrein ist, zu medizinischem und anderm Gebrauch noch gereinigt werden. Es kann dies durch Auflösung, Krystallisation und Sublimation geschehen.

§. 169.

Gebrauch.

Da die Menge des gesammleten natürlichen Salmiaks nur unbedeutend ist, so macht er nur selten einen Gegenstand der Benutzung und keinen eigentlichen Handelsartikel aus, wie der künstliche Salmiak. Ich halte es daher nicht für zweckmäßig, mich weitläuftig über die ökonomische Verwendung des Salmiaks zu verbreiten, und führe daher nur im Allgemeinen an, daß er zum Verzinnen und Löthen der Metalle, zum Schmelzen des Goldes, zur Bereitung des Königswassers, als Beize des Schnupftabacks, in der Färberey, beym Schrotgießen und in der Medizin angewendet wird.

Druckfehler und Verbesserungen.

Die Entfernung des Verfassers vom Druckorte hat mehrere Druckfehler verursacht, und man bittet, vorzüglich folgende zu verbessern. Bey den folgenden Bänden soll dieser Uebelstand hoffentlich nicht wieder eintreten.

Seite 1 Zeile 5 von unten statt: die daher, lies: in so fern. S. 24 Z. 8 st. Goegometer, l. Gonyometer. S. 30 Z. 19 st. Thuren, l. Thurm. S. 47 Z. 9 st. in Decimalbrüchen, l. und Decimalbrüchen. S. 59 Z. 13 st. sternglänzend, l. starkglänzend. S. 71 oben st. B) von den innern Kennzeichen der Fossilien, lies:

B.

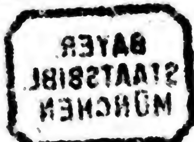
Von den innern oder chemischen Eigenschaften und Kennzeichen der Fossilien.

S. 78 Z. 6 st. 6) l. gg) S. 90 Z. 6 st. Analysen, l. Analysten. S. 92 Z. 4 v. u. st. leistet, l. leisten. S. 97 Z. 8 v. u. st. Kaikordnung, l. Kaliordnung. S. 100 Z. 6 hinter Kiesel= schalte ein: und Thonerde. S. 102 Z. 1 st. Verwahrlosungen, l. Verwechselungen, Z. 3 hinter Benennungen schalte ein: der. S. 107 Z. 4 v. u. st. der, l. welche. Z. 2 v. u. st. bestehet, l. bestehen. S. 111 Z. 18 st. Flötzsandstein, l. Flötzkalkstein. S. 112 Z 4 st. Stückstein, l. Stinkstein. S. 119 Z. 11 st. Leere, l. leere. Z. 12 st. Latten, l. Letten. S. 122 Z. 16 st. Feldbohrer, l. Erdbohrer. S. 123 Z. 21 del. das. S. 126 Z. 7 del. getriebenen. S. 127 Z. 14 st. vermengt, l. vereinigt. S. 139 Z. 2 st. Stecharbeiten, l. Nacharbeiten. S. 141 Z. 12 del. nicht. Z. 13 u. 15 del. (). Z. 14 st. schon, l. so. S. 153 Z. 10 st. verbrennt, l. vorkommt. Z. 8 v. u. st. Pfund, l. Pud. S. 162 Z. 9 v. u. st. Gugtoe, l. Guyton. S. 167 Z. 8 u. 9 st. Strömen, l. Ströme. S. 170 Z. 8 st. unbeträchtlich, l. minder beträchtlich. S. 181 Z 2 v. u. st. Gradenverhältniß, l. geraden Verhältniß. S. 196 Z. 16 del. worden. S. 205 Z. 8 st. stärkern, l. stärker. S. 217 Z. 3 st. des Munjak, l. das Munjak. S. 225 nach Z. 5 v u. Zusatz: das Judenpech wird auch häufig den Aezgrund der Kupferstecher zugesetzt. S. 233 muß Z 11 u. 12 zusammengezogen werden. S. 242 Z. 6 st. verbrennlichen, l. verbrennten. S. 244 Z. 1=4 st. das, wenn es 2c. l. wird das Oel über mäßi=

gem Kohlenfeuer erwärmt, so nimmt es Consistenz an und wird dem sogenannten Seewachs am Baykalsee ähnlich; das Alkohol bildet mit dem Oel eine beym Erkalten gallerartig gerinnende Auflösung. S. 245 Z. 9 st. Brennkohlen, l. Braunkohlen, Z. 10 del. (:). S. 246 Z. 7 v. u. st. Schieferlettenblätter und häufig l. Schiefer-Letten-Blätter- so wie Z. 2 u. 3 v. u. st. Stockwerksband, l. Stockwerksbau. S. 247 Z. 7 st. Wasser-erdbrände, l. Wasser, Erdbrände. S. 248 Z. 2 st. dem l. den. Z. 18 st. auch, l. und. Z. 2 v. u. st. Williams Naturgeschichte der Steinkohlengebirge, l. Hassenfratz über die Gebirgsarten, worin sich Steinkohlen finden, in Crells chemischen Annalen 1795 2 B. S. 24-26. — S. 257 Z 9 st. vorzüglich, l. hingegen. S. 258 Z. 15-21 st. die aus dem Schwefelkies sich entwickelnde ꝛc. l. die aus dem Schwefelkies beym Verbrennen der Steinkohlen sich entwickelnde Schwefelsäure greift die Metalle, womit sie in Berührung kömmt, an, und verkalkt sie, wird den Lungen beschwerlich und vermehrt die Unannehmlichkeiten der Steinkohlenfeuerung in Wohnhäusern. S. 264 Z. 10 v. u. Zusatz: Bey manchen Steinkohlen wird die Verbrennung und Gluthhitze durch aufgespritztes Wasser außerordentlich befördert und verstärkt. S. 265 Z. 7 u. an andern Orten st. Brennkohlen, l. Braunkohlen. S. 273 Z. 1 u. 2 st. gar zu öftern ꝛc. l. gar zu offenen Feuers für die Schmiedeessen ganz unbrauchbar ist. S. 274 Z. 14 hinter Reduziren schalte ein: der Erze. S. 275 Z. 9 v. u. st. Verkalten ꝛc. l. Verkalken des Zinns zu verhüten, und dessen Reduction zu befördern. S. 276 Z. 5 v. u. st. 24-25 Theilen Kaminruß, l. 24-25 Theilen Steinkohlen, 4-5 Theilen Kaminruß. — S. 278 Z 10 st. Entkohlen, l. Entöhlen. Z. 11 v. u. st. an kohlenstofferdigen, l. an Kohlenstoff, an erdigen. S. 280 Z. 10 v. u. st. Schwefelkohlen, l. Schieferkohlen. Z. 6 v. u. st. Lompadius, l. Lampadius. S. 282 Z. 6 st. und noch weniger, l. so wie auch. S. 284 Z. 5 v. u. st. in solchen, l. sonst. S. 287 Z. 3 v. u. del. sogenannte. S. 294 Z. 8 st. streicht; die, setze: streicht. Die. S. 295 Z. 5 st. und ein, l. indem. Z. 2 v. u. st. heben, l. haben. S. 297 Z. 16 st. Grüne, l. Graue. S. 299 Z. 4 st. gemischt, l. gefrischt. S. 304 Z. 6 st. öconom. l. Oeconom. S. 308 Z. 7 u. 8 st. mit Schattirung, hat, l. nimmt Schattirung an. S. 309 Z. 10-11 st. ungeformt in Stücken, l. in rohen ungeformten Stücken. S. 310 Z. 2 v. u. st. Steinlagen, l.

Steinfugen. S. 314 Z. 2 v. u. st. sind, l. seyn. S. 315 Z. 1 hinter Gölitte del. (?). Z. 2 st. Nurtingen, l. Nörtingen. S. 316 Z. 5 st. sogar, l. daher.

S. 316 Z. 8 Zusatz: Inzwischen haben sich doch nach Stumpfs Erfahrungen zermalmte Steinkohlen auf Kleefeldern noch wirksamer als Gyps bewiesen. Auch Erdkohlen sollen eine gute Wiesenbesserung geben, jedoch wahrscheinlich nur die kiesfreyen. S. 321 Z. 1 st. aus, l. ins. S. 322 Z. 5 hinter Größe schalte man ein: der Stücke,. S. 323 Z. 5 v. u. st. aber, l. über. Z. 1 v. u. Neuerlich soll ein noch größeres Stück gefunden worden seyn. S. 325 Z. 10 u. 11 st. auch Spiegelrahmen, Kästchen, l. auf Spiegelrahmen, Kästchen rc. S. 332 Z. 7 st. hinzusetzt, l. hinzugesetzt wird. S. 364 Z. 3 v. u. st. Herodit, l. Herodot. S. 367 Z. 9 u. 10 Deretska Kamerwalde, Felsobanya, muß mit ( ) eingeschlossen seyn. S. 368 Z. 5 v. u. st. Glaubersalz, l. Bittersalz. S. 393 Z. 16 st. zu seiner Bereitung rc. l. dessen Bereitung einen größern Brandaufwand veranlaßt. S. 399 Z. 14 st. zu, l. in.



Einige sehr brauchbare Schriften, welche bey den Gebrüdern Gädicke in Weimar und auch in allen anderen Buchhandlungen zu haben sind.

Fülbner, Christoph, die Wald- Feld- und Garten-Raupen und die Mittel zu deren Vertilgung; durchgesehen und verbessert und mit einer Vorrede begleitet vom Prof. J. C. Gotthard. 8. 1804. 18 gr. od. 1 fl. 24 kr.

Meyer, Ehregott, der Kaufmann auf den Messen und Märkten, oder Unterricht für alle Meß- und Marktfiranten, sowohl für Ein- als Verkäufer, wie sie sich auf diesen Stand vorzubereiten, was sie auf den Messen und Märkten zu ihrem Vortheile, zum guten Ein- und Verkaufe der Waaren, und überhaupt zur bessern Führung aller Meß- und Marktgeschäfte zu beobachten haben; nebst einer kurzen Geschichte der vornehmsten deutschen Messen, Angabe der bürgerlichen Einrichtungen in den Meßstädten, und einem alphabetischen Verzeichnisse aller Messen und der mehrsten Märkte, welche in Deutschland und einigen angränzenden Ländern jährlich gehalten werden. Größtentheils nach eigenen Erfahrungen bearbeitet. 2 Theile. 8. 1802. 3 thlr. oder 5 fl. 24 kr.

Dessen Kunst sich glücklich als Kaufmann oder Fabrikant zu etabliren, oder Belehrungen für junge Kaufleute und Fabrikanten, welche sich etabliren und diesen sehr wichtigen Schritt nicht zu ihrem und anderen Menschen Unglück thun wollen. Größtentheils nach mehrjährigen Beobachtungen mitgetheilt. 8. 1803. 1 rthlr. 16 gl. oder 3 fl.

Dessen Frachtbuch für Kaufleute und Spediteure, und alle, die es einst werden wollen, oder Unterricht über alles, was der Kaufmann und Spediteur bey Absendung und Empfang der Güter zu beobachten hat. 8. 1801. 1 rthlr. 6 gl. oder 2 fl. 15 kr.

Muster-Charte für angehende Kaufleute. Gesammelt auf der Reise durchs Leben von einem Kaufmanne. 8. 1804. 1 Rthlr. 12 gr. od. 2 fl. 42 kr.

Völkers, D. H. L. W., Forsttechnologie, oder Handbuch der technischen Benutzung der Forstproducte, für Forstmänner, Cameralisten und Technologen. 8. 1803. 2 Rthl. oder 3 fl. 36 kr.



